НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

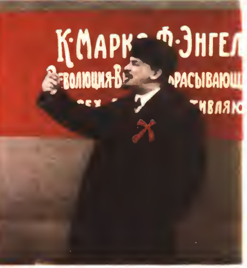
4

1968

● «Фонд № 1» Центрального партийного архива Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС хранит около семи тысяч рукописей К. Маркса и Ф. Энгельса,— это богатейшее в мире собрание наследия основоположников научного коммунизма. ● «Он никому не подражал, но все подражали ему» — так было сказано о В. Шухове — гении инженерного искусства. ● Что знают и что пытаются узнать об элементарных частицах? — вот тема цикла статей профессора Я. Смородинского. ● Пересадка органа — это рассчитанная до мелочей, изнурительная борьба, которая начинается задолго до самой операции и продолжается еще очень долго после ее окончания. ● Страницы книги английского натуралиста Дж. Даррелла приглашают читателя к путешествию по «чердаку мира» — австралийскому континенту.














СТЕРЕОСКОПИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ В. И. ЛЕНИНА

По предложению изобретателя безочкового стереокино С. П. Иванова и кандидата технических наук Л. В. Акимакиной в стереолаборатории Тюменского индустриального института, руководимой профессором Д. Д. Саратовкиным, создан стереоскопический портрет В. И. Ленина.

В кадрах кинохроники, снятой во время торжественного митинга, посвященного открытию памятника К. Марксу и Ф. Энгельсу, фигура В. И. Ленина, произносившего речь, получилась в различных ракурсах (фото вверху). Это, по мнению С. П. Иванова, могло послужить основой для работы по созданию пространственной композиции.

Такую работу проделал художник Д. М. Нагайцев при участии инженера Е. А. Костырева. Позади два года напряженного труда. Из многих сотен кадров хроники тщательно отбирались наиболее удачные по фазам движения. С еще большей тщательностью по этим кадрам были созданы макетные фотоизображения В. И. Ленина. Затем имитировалась пространственная композиция места выступления: на фоне красного транспаранта устанавливались поочередно фотоизображения В. И. Ленина и фотографировались специальным многообъективным стереоаппаратом системы Иванова — Акимакиной на цветную обратимую пленку. На фото вверху приведены два смежных кадра из девяти, создающих стереоэффект при рассматривании их. Если все девять изображений спроецировать на один линзово-растровый экран специальной конструкции, то возникает объемная картина.

Эффект превзошел все ожидания.

Создатели портрета посвятили свою работу 50-летию Советской власти и передали ее в Москву для демонстрации в зале стереопроекции нового столичного кинотеатра «Стереокино» на проспекте Калинина.

А. ТИХОНОВ, ведущий инженер Государственного оптического института, и инженер В. ПРИИМЕНКО.

ЛЕНИНИАНЫ

1920

«БРАКОНЬЕРОВ НЕ ЖАЛЕЙТЕ...»

6 сентября 1920 года Ленин охотился неподалеку от подмосковной деревни Жуково. Один из его спутников, ныне персональный пенсионер Петр Акимович Сергеев, вспоминает на страницах газеты «Ленинец», выходящей в городе Ленино, Московской области, что Владимир Ильич заинтересовался, где и какие деревни здесь еще есть и что преимущественно крестьяне сеют, кому раньше принадлежали эти леса и земли. П. А. Сергеев ответил, что самый хороший строевой лес принадлежал графу Шереметеву и помещику Краузе, что они варварски охотились, даже маток лосей били. Ленин спросил:

— Ну, а теперь как соблюдаются правила охоты?

Другой участник беседы, Аристарх Лобзов, сказал, что по примеру Шереметевых теперь лосей стреляет дьячок из села Вишняково.

— Как? Совершенно безнаказанно? — возмутился Ленин.— А вы? Что же вы не вмешиваетесь? Отучите его от шереметевских привычек! Власть-то теперь не графы и помещики, а народ.

Среди охотников находился и Григорий Николаевич Брикошин из деревни Богданихи. Охотники шепнули ему:

— Расскажи.

Владимир Ильич спросил:

— Вас что, обидели? Говорите, говорите!

И Григорий Николаевич рассказал, как застигнутые им на месте преступления браконьеры отняли у него ружье да еще надавали тумаков. Владимир Ильич внимательно выслушал рассказ Григория Николаевича. Похвалил за честность, за то, что не струсил. Вынул из кармана записную книжку, что-то написал и передал охотнику.

— По этой записке получите в Москве мое ружье. Ничего, не горюйте, а браконьеров не жалейте, не давайте им пощады.

Тут же Владимир Ильич вручил Сергееву записку, адресованную Н. В. Крыленко, в которой просил его навести порядок в охотничьем хозяйстве на Пахре.

— Вон сколько дичи! — сказал Владимир Ильич и показал на две стайки тетеревов, далеко пролетевших в стороне.— А хозяйничаем в лесу мы очень плохо. Нужно научиться и этому делу. Обязательно будем учить людей любить природу.

С тех пор прошло более …рона лет. В 1967 году в …ентральном партийном архиве Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС …ранилось более 30 тысяч …кументов. В секции кино…отофонодокументов зарегистрировано 432 фотографических снимка и 874,5 метра кинопленки (22 съемки), 11 металлических гальванодисков с записью 10 речей Владимира Ильича. Подобно тому, как каждая строка бесценного ленинского наследия подвергается скрупулезнейшему изучению, так и каждая фотография становится объектом тщательнейших исследований.

Что такое фотографическая Лениниана, какие трудности встают перед исследователем, когда на стол ложится еще одна неизвестная прежде ленинская фотография, без указания года и места съемки, фамилии фотографа — об этом рассказывает книга Л. Волкова-Ланнита «В. И. Ленин в фотоискусстве», вышедшая в юбилейном году в издательстве «Искусство». Ее автор, занимаясь долгие годы изучением сокровищницы ленинских фотографий, на основе забытых и малоизвестных фактов, впервые собранных в одной книге, рассказывает об обстоятельствах появления многих исторических фотографий, запечатлевших бессмертный образ Ленина. Это — исследование о работе большого коллектива ведущих мастеров, о фотолюбителях, которым посчастливилось встречаться с Лениным.

На выставке книг юбилейного года за книгу «В. И. Ленин в фотоискусстве» издательство «Искусство» было удостоено специального диплома Комитета по печати при Совете Министров СССР и научно-технического общества полиграфии и издательств, а автор награжден золотой медалью ВДНХ.

Предлагаем вниманию читателей несколько фотографий из этой книги.



В. И. Ленин беседует с секретарем МК РКП(б) В. М. Загорским на Красной площади во время первомайской демонстрации. 1919 год.

В. И. Ленин, Н. К. Крупская, А. И. Елизарова, М. И. Ульянова, Д. И. Ульянов, Г. Я. Лозгачев в кремлевской квартире В. И. Ленина. Осень 1920 года. Фото Д. Лещенко.



В. И. Ленин произносит речь на Красной площади в день празднования первой годовщины Великой Октябрьской социалистической революции. 7 ноября 1918 года.

В. И. Ленин и М. И. Ульянова направляются в Большой театр на заседание V Всероссийского съезда Советов. 5—9 июля 1918 года. Фото Н. Смирнова.

«ИНТЕРЕСНЕЙШИЙ ЧЕЛОВЕК МИРА...»

«13 октября, в 1 час Цезаре (американский художник)... рисовал Владимира Ильича в течение 25 минут с благотворительной целью...»

Такую запись из блокнота дежурных секретарей Председателя Совета Народных Комиссаров, сделанную 13 октября 1922 года, приводит в «Неделе» Р. А. Лавров — заместитель заведующего Центральным партийным архивом Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС. Его краткая, содержательная заметка предваряет впервые опубликованный на русском языке рассказ американского художника Оскара Цезаре о том, как он рисовал Ленина в пятницу 13 октября.

Встретиться с Лениным художнику помогла Мария Ильинична Ульянова. Всю выручку от продажи портрета Ленина она предложила передать голодающим русским детям. В прогрессивном американском журнале «Soviet Russia Pictorial» Цезаре писал еще в 1923 году:

«Передо мной был вызывающий более всего дискуссий, интереснейший человек мира нашего времени... Если бы вы не знали, что он был болен, никогда бы этого не подумали. Вы бы скорее подумали, что он от природы несколько бледен. Мне показалось, что он ростом 5 футов и 4 дюйма. Лицо его осветилось широкой улыбкой, когда он здоровался со мной... Его рыжеватого оттенка борода слегка поседела. Глаза темные. На нем была темная пиджачная пара и мягкий воротник. Он несколько наклоняется и пронизывает тебя пытливым и живым взором... Ленин просил меня выбрать место, и я опустился в глубокое кресло. Он спросил, может ли он продолжать свою работу — ведь все работают в Москве. Я сказал, что предпочитаю видеть его работающим.

Ленин углубился в свои бумаги, читал газеты, много раз говорил по телефону. Время шло быстро, и Фотиева вошла, когда я смотрел на часы. Ленин это заметил и велел мне продолжать дело, пока я закончу. (Я забыл сказать, что он говорит по-английски.)

Ленин меня не замечал и работал. Признаюсь, мне было трудно следить за ним. Когда он звонил по телефону, то закрывал глаза, чтобы сконцентрировать мысль, свободно жестикулируя рукой. Вместо звонка у телефона (шведского образца) зажигался свет...

Когда мне показалось, что неприлично дольше оставаться, я встал. Ленин поднялся и стал задавать мне вопросы (говорят, что это у него привычка), так много вопросов, что я не мог на все ответить... Я сказал ему, что Москва, после всех мрачных и диких рассказов, слышанных мною, приятно поражает тем, что, по-видимому, все довольны и каждый занят своим делом.

Ему было приятно слышать это от меня.

Ленин имеет склонность к юмору, почти американскую.

Я просил его подписать один из сделанных мною портретов, где он смотрит на календарь, открытый на листке «пятница 13 октября». Я ему ничего не сказал об этом счастливом совпадении». (Дело в том, что американцы считают счастливым пятницу и 13 число.)

Публикация подготовлена
Б. ЯКОВЛЕВЫМ.

Книги о В. И. Ленине

ПОЛИТИЗДАТ

В. И. Ленин. Краткий биографический очерк. 240 стр. 53 коп.

Владимир Ильич Ленин. Биография. 708 стр. 1 р. 56 к.

ЕЛИЗАРОВ П. П. **Марк Елизаров и семья Ульяновых.** 136 стр. 30 коп.

КОСТИН Н. **Из новых воспоминаний о Ленине.** 80 стр. 16 коп.

Ленинская гвардия планеты. Рассказы о соратниках и современниках В. И. Ленина. 504 стр. 1 р. 29 к.

Ленин в 1917 году. Воспоминания. 383 стр. 1 р. 08 к.

Мы наш, мы новый мир построим. Рассказы, новеллы и очерки о становлении и укреплении Советского государства под руководством В. И. Ленина. 594 стр. 1 р. 47 к.

ФОТИЕВА Л. А. **Из жизни В. И. Ленина.** 320 стр. 71 коп.

ЮРОВ Ю. **Путешествие по ленинской адресной книжке.** 272 стр. 75 коп.

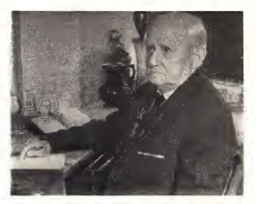
Н. НЕЛИДОВ. П. БАРЧУГОВ. **Ленинская школа в Лонжюмо.** 78 стр. 13 коп.

ГОРЬКИЙ Максим. **В. И. Ленин.** Художественно-иллюстрированное издание. 40 стр., 30 коп.

ОБИЧКИН Г. Д. и ПАНКРАТОВА М. Я. **Письма Владимира Ильича Ленина.** По

Об одной встрече с Лениным

А. БЛОХИН,
член КПСС с 1903 года



Участник трех революций Александр Дмитриевич Блохин у себя дома. Январь 1968 года.

Фото В. Веселовского.

Мне, много лет работавшему по поручению партии в Красной Армии и в оборонных обществах, приходилось не раз встречаться с В. И. Лениным. И каждая такая встреча была предметным уроком революционного подхода к решению практических повседневных дел. Вспоминается одна из них.

1918 год. Идет формирование новой Советской Армии. Владимир Ильич неоднократно говорил о том, что наша новая Рабоче-крестьянская армия должна иметь высокую, сознательную дисциплину, и учил нас быть примером в этой дисциплине, насаждать ее твердо и решительно.

Помню, в наш район поступило распоряжение о передаче части запасов обмундирования и снаряжения в Лефортовский район.

Мы не выполнили вовремя этот приказ. По этому поводу И. В. Коссиора, председателя Замоскворецкого районного Совета рабочих и солдатских депутатов, и меня вызвали к Владимиру Ильичу.

Ленин взволнованно ходил по комнате, заложив большие пальцы за отвороты пиджака — признак крайней озабоченности,— и говорил о необходимости чрезвычайной исполнительности, без которой нельзя победить врага и поднять обороноспособность нашего государства.

Потом Ильич спросил: «А насчет дисциплины, товарищи военкомы, что скажете, в каком она у вас состоянии — и общая и военная?» И, указав на меня, добавил: «Вот вас, в частности, товарищ Блохин, нарком даже суду хочет предать за недисциплинированность».

Я на этот вопрос Ильича ответил, что по положению мы в войсках гарнизона поддерживаем дисциплину, а к нарушителям применяем меры воздействия: к рядовому составу — арест на гауптвахту, а комсоставу — домашний арест. На это Ильич сказал: «А на вас, товарищ Блохин, придется за нарушение приказа наркома наложить 30 суток гауптвахты».

«Я Блохина знаю, он в подполье работал, надо его поправить, если ошибся, а не наказывать»,— подал реплику Свердлов. Ильич на это возразил: «Неверно, товарищ Свердлов. Мы все вышли из подполья, и именно поэтому у нас должна быть железная дисциплина, а если следует, то и наказать нужно». Конечно, всего, что Ильич говорил, я не запомнил, но помню, что каждое слово буквально пронзало меня. Закончил он словами: «Ну, мы попросим наркома, чтобы он пересмотрел свой приказ». Яков Михайлович напутствовал нас: «Теперь понятно вам, как Ильич смотрит на дисциплину?»

Да, это было понятно.

страницам пятидесятитомного издания Сочинений В. И. Ленина. 200 стр., 45 коп.

ПЕРЕСВЕТОВ Р. Т. **Поиски бесценного наследия.** О судьбе некоторых рукописей В. И. Ленина. Изд. 2-е. 280 стр., 70 коп.

Сокровищница великих идей ленинизма. О Полном собрании сочинений В. И. Ленина. Колл. авторов. Изд. 2-е. 220 стр., 60 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

А. ПОПОВ. **Страницы великой жизни.** (Ленин в Петрограде. Апрель 1917 года — март 1918 года). Ленинград. 103 стр. 85 коп.

Б. ПОЛЕВОЙ. Н. ЖУКОВ. **Наш Ленин.** 142 стр. 83 коп.

З. ВОСКРЕСЕНСКАЯ. **Утро.** 206 стр., 1 р. 31 к.

М. ПРИЛЕЖАЕВА. **Удивительный год.** 240 стр. 1 р. 11 к.

Н. ХОДЗА. **О Ленине октябрятам.** 64 стр., 80 коп.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА»

В. И. Ленин о литературе и искусстве. Изд. 3-е. 822 стр 1 р. 95 к.

Рассказы и очерки о В. И. Ленине. Сборник. 558 стр. 1 р. 18 к.

Стихи о Ленине. Сборник. 472 стр. 3 р. 80 к.



Карл Маркс, Фридрих Энгельс и дочери Маркса — Женни, Лаура, Элеонора. Фотография 60-х годов.

ФОНД НОМЕР ОДИН

И. АГРАНОВСКИЙ.

КАК ЭТО НАЧАЛОСЬ

Рабочий день 2 февраля 1921 г. был у Владимира Ильича Ленина, как всегда, до предела напряженным.

В этот день Владимир Ильич председательствует на заседании Экономической комиссии Совнаркома. Участвует в заседании Политбюро ЦК РКП(б). Беседует с приехавшими из Сибири о положении в тамошней деревне. Встречается с председателем комиссии ГОЭЛРО — своим старым другом и «однодельцем» Г. М. Кржижановским, с которым вместе отбывал ссылку на берегах Енисея по делу организации Петербургского «Союза борьбы за освобождение рабочего класса».

В тот же день Владимир Ильич дважды председательствует на заседании комиссии по реорганизации Наркомпроса.

В этот же февральский день в книге исходящих документов, которую вели секретари В. И. Ленина, появилась запись: «2.II. № 159. Рязанову 2 книги Энгельса и письмо». (Рязанов — директор только что созданного Института Маркса и Энгельса). 8 декабря 1920 г. Пленум ЦК РКП(б) принял решение о создании «первого в мире музея по марксизму», причем охарактеризовал это как задачу «исключительного международ-

5 мая 1968 года все человечество будет отмечать торжественную дату — 150-летие со дня рождения основоположника научного коммунизма Карла Маркса.

На наших страницах выступает журнал «Вопросы истории», посвятивший свой апрельский номер исторической дате. Полностью очерки спецкора Агентства печати «Новости» Ильи Аграновского о драматической судьбе рукописного наследия К. Маркса и Ф. Энгельса будут опубликованы в книге «Прочитаны впервые», выходящей в Политиздате.

ного значения». Вслед за этим — решение ЦК о создании института. Институт пока крохотный: помещается в шести комнатах на углу Воздвиженки и Шереметьевского переулка. Это лишь сектор Социалистической академии. Вся библиотека института—200—300 томов. Все документальное имущество хранится в двух шкафах, деревянном и стальном. Из рукописей — только 8 писем К. Маркса к Руге, полученных от дочери К. Маркса Лауры. Но письмо В. И. Ленина, отправленное 2 февраля, предвещает и здесь решительные перемены. Владимир Ильич писал: «т. Рязанов! Большая просьба: 1) Не знаете ли, откуда взяты подчеркнутые места из писем Энгельса? (Значит, в книжечках были письма Энгельса? — И. А.). 2) Было ли и где это напечатано полностью? 3) Если было, нельзя ли найти и получить? 4) Нельзя ли нам купить у Шейдеманов и К° (ведь это продажная сволочь) письма Маркса и Энгельса? или купить снимки? 5) Есть ли надежда собрать в Москве ВСЕ, опубликованное Марксом и Энгельсом? 6) Есть ли каталог уже собранного здесь? Письма Маркса и Энгельса собираем мы (или копии), или это не осуществимо? С ком. приветом Ленин». Сбоку письма приписочка: «Верните книжечки», вслед за которой семь вертикальных черточек — это, вероятно, энергичное напоминание вернуть книги обязательно. По сути, с ленинского письма и началась история «Фонда № 1». Под этим номером в Центральном партийном архиве Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС значится около семи тысяч рукописей К. Маркса и Ф. Энгельса. А само письмо В. И. Ленина находится в этом же институте — в «Фонде № 2», в который входит все, что относится к рукописному наследию Владимира Ильича. Такого полного собрания ленинских рукописей, как «Фонд № 2» Института марксизма-ленинизма, естественно, нет нигде в мире. Страна Ленина собрала и бережно хранит почти все, что вышло из-под пера основателя Советского государства. Но нет в мире и собрания рукописей, подобного «Фонду № 1», хотя путь в Москву драгоценного рукописного наследия К. Маркса и Ф. Энгельса был, конечно, значительно более сложным.

В 39-м томе второго издания Сочинений К. Маркса и Ф. Энгельса впервые опубликованы завещательные распоряжения Энгельса. Все рукописи, все книги, все авторские права завещает он представителям германской социал-демократии. Попав в страну, где через 38 лет после смерти Энгельса к власти пришли фашисты и где вслед за рейхстагом гитлеровцы разожгли костры, на которых запылали книги Маркса, Энгельса, Ленина, рукописное наследие основоположников марксизма подвергалось риску уничтожения. Но все-таки его успели вывезти. Архив занял более двух товарных вагонов. В то время, когда архив прятали в различных тайниках от фашистов, когда его перевозили, часть документов была похищена. По свидетельству западногерманской газеты «Зюддойче цайтунг», похищено восемь пачек манускриптов из 360. Листы похищенных рукописей время от времени появляются на различных аукционах, где продаются по рекордным ценам. А уцелевшее из архива находится в Амстердаме, в Институте социальной истории, которому правление германской социал-демократии продало архив «за смехотворную цену в 72 тысячи гульденов», как пишет газета. По свидетельству той же газеты, социал-демократы отказались передать архив на хранение в Москву, несмотря на неизмеримо более выгодные условия. Обладатель архива — Амстердамский институт — субсидируется «Фондом Форда» и другими подобными организациями, вовсе не заинтересованными в подлинном научном изучении и правильном использовании драгоценного рукописного наследия.

Да, поистине роковые последствия мог иметь завещательный дар Энгельса немецкой социал-демократии, если бы...

Если бы не существовал «Фонд № 1» в московском Институте марксизма-ленинизма! В этом фонде есть фотокопии и тех документов, что находились в восьми похищенных досье, о которых сообщила «Зюддойче цайтунг». На Советской площади в Москве, напротив здания Московского городского Совета, в четырехэтажном доме, где хранится архив Института марксизма-ленинизма, в комнатах-сейфах, при одной и той же температуре 16—17°, при влажности воздуха — 60—70% бережно сохраняются и подлинные рукописи К. Маркса и Ф. Энгельса, и фотокопии тех манускриптов, связки которых «навалом» лежат в Амстердамском институте или скрываются в тайниках рас-

хитителей бывшего Берлинского архива. Тысячи рукописей — подлинники или фотокопии.

По заданию Ленина с 1923 года велось фотографирование всех документов, находившихся в Берлинском архиве. Несмотря на крайнюю бедность страны, Совет Народных Комиссаров выделил для этой цели необходимые средства в валюте. К 1928 году огромная работа по фотокопированию была закончена. В Москву были привезены копии десятков тысяч листов рукописей Маркса и Энгельса. В том числе тысячи листов произведений и писем, которые многие годы пролежали в архиве и были никому не известны. Их впервые начали публиковать в Москве. Среди найденных рукописей оказались такие фундаментальные произведения, как «Немецкая идеология» и «Диалектика природы». Возникла возможность опубликовать и IV том «Капитала». История этой публикации, может быть, одной из самых сложных работ, проделанных советскими марксоведами, здесь и рассказывается.

ВЕСЬ «КАПИТАЛ»

В зале гуманитарных наук Государственной библиотеки имени В. И. Ленина нередко приходится наблюдать одну и ту же сцену. Она происходит возле так называемых «полок открытого доступа», к которым без библиотекаря может подойти и выбрать себе книгу любой читатель. На этих полках стоят словари, энциклопедии, произведения классиков марксизма-ленинизма — книги, которые читатели хотят иметь всегда «под рукой». Возле полки, где стоит первое издание Сочинений К. Маркса и Ф. Энгельса, топчется читатель. Потом он обращается к дежурному по залу: на полке несколько экземпляров XIX тома, несколько экземпляров XXI тома, а XX тома нет. Оказывается, XX тома в первом издании не существует вовсе. Да, есть XIX том, есть том XXI, а XX так и не вышел. Случай, в издательском деле именуемый словом «перескок». То, что ищет читатель, можно найти во втором издании Сочинений. Это IV том марксова «Капитала». Под него и был зарезервирован XX том первого издания, но в свет не появился. Война помешала его изданию. А после войны потребовались еще долгие годы работы над рукописью, чтобы вышел этот том, о котором даже сравнительно эрудированные читатели часто спрашивают: «IV том «Капитала»? А разве он существует? Разве в «Капитале» не три тома?» Незнание простительное. Впервые полностью IV том «Капитала» увидел свет почти через сто лет после того, как он был написан. В 1954 году в Москве вышла первая книга огромного тома. В 1957—1961 годах вышли вторая и третья части. Тогда же публиковались тома второго издания Сочинений К. Маркса и Ф. Энгельса. В этом собрании уже нет «перескока». Завершающая часть марксова «Капитала» вошла в это собрание в качестве его 26-го тома. Том этот пришлось разбить на три книги. Еще бы — в нем без научного аппарата 1700 страниц. 1700 страниц Маркса, впервые научно подготовленные и надлежащим образом изданные. Какой щедрый подарок получили читатели сначала в СССР, а потом во многих странах мира! Но как же это случилось, что почти на целое столетие отодвинулась публикация рукописей Маркса?

...Свыше десяти лет отдал Ф. Энгельс работе над тем, чтобы подготовить к печати не завершенные К. Марксом II и III тома «Капитала». Его вдохновляла в этой работе великая любовь к своему умершему другу, понимание того, как важна публикация книг Маркса для их общего дела. Проделана была фантастическая, гигантская работа, которой В. И. Ленин отдал дань, написав, что Ф. Энгельс, в сущности, был соавтором II и III томов «Капитала». Но подготовить к изданию последний том «Капитала» Энгельс не успел. То, что не успел Энгельс, выполнили советские ученые. В 1948 г. Институт марксизма-ленинизма поручил подготовить к изданию рукопись IV тома «Капитала» двум своим научным работникам. То были философы Владимир Константинович Брушлинский и Илья Исаакович Прейс. Второй из них не дожил до завершения гигантского труда. Он умер в 1958 г. за редакторским столом, когда шла работа над третьей книгой IV тома. К тому времени оба подготовителя тома отдали этой работе по десять лет своей жизни. После смерти Прейса Брушлинскому понадобилось еще пять лет, чтобы подготовить к печати последнюю книгу тома. Почему же так долго продолжалась эта работа?

...Когда Энгельс после смерти Маркса занялся разбором его рукописей на чердаке дома, что стоял на Мейтленд-парк, он увидел, как много оставил Маркс, о чем даже никто не подозревал. Проникая «во все тайны этого чердака, полного ящиков, пакетов, свертков, книг и т. д.», Энгельс нашел и рукопись незавершенного IV тома «Капитала». Об этой рукописи он написал в новогоднюю ночь под 1884 год Фридриху Зорге: «И наконец, книга IV, «Теории прибавочной стоимости», из самой старой рукописи... около 1000 густо исписанных страниц».

Отношение Ф. Энгельса к рукописи К. Маркса меняется по мере ее изучения. Сначала ему кажется, что это повторение того, что уже написано в первых трех томах. И он намерен сделать значительные сокращения. Но уже по опыту работы над III томом Ф. Энгельс знает, как рискованны такие операции над текстом К. Маркса. Тогда он тоже хотел сократить «повторы», но потом убедился, что такие повторения «как это обыкновенно бывает у К. Маркса, каждый раз касаются предмета с иной стороны или по крайней мере освещают его в иных выражениях». Четвертый том тоже требует большой работы, а Ф. Энгельс уже слаб здоровьем. Он очень занят. Он боится, что не справится с этим трудом, и вынужденно обращается с просьбой помочь ему к двум молодым немецким социал-демократам — Карлу Каутскому и Эдуарду Бернштейну. 28 января 1889 г. Ф. Энгельс пишет Каутскому: «Я намерен сделать тебе сегодня предложение... Я предвижу, что в лучшем случае мне еще долго придется беречь свое зрение, что-

бы привести его снова в порядок. Этим исключается для меня, по меньшей мере на годы, возможность самому продиктовать комунибудь рукопись четвертой книги «Капитала». С другой стороны, я должен позаботиться о том, чтобы не только этой, но и остальными рукописями Маркса можно было пользоваться и без меня. Это возможно только при том условии, если я научу разбираться в этих иероглифах людей, которые в крайнем случае смогут меня заменить, а пока хотя бы помочь при издании». Ф. Энгельс надеется, что Каутский после известной выучки и практики сумеет «воспроизвести ...приблизительно 750 страниц оригинала в виде удобочитаемой рукописи», и предлагает заплатить за это Каутскому 100 фунтов стерлингов. «Как только я добьюсь того, что вы оба легко сможете разбирать почерк Маркса,— продолжает Энгельс,— у меня упадет гора с плеч... так как тогда эти рукописи перестанут быть книгой за семью печатями, по крайней мере для двух людей».

Проходят годы, а Каутский не торопится с выполнением порученной ему работы. Он уезжает из Лондона в Штутгарт и там совсем забрасывает работу. Он взял с собой рукопись. Ф. Энгельс просит вернуть ее. Через четыре года — 20 марта 1893 г. Ф. Энгельс пишет Каутскому: «Если бы я знал, что ты предполагаешь продолжать работу над рукописью «Теорий прибавочной стоимости», то оставил бы ее у тебя, но так как уже несколько лет ничего об этом не слышу, а при работе над третьим томом иногда приходится сопоставлять рукописи, то я и попросил тебя прислать ее». И Каутский... возвращает рукопись. Силы у Ф. Энгельса слабеют, а работы впереди так много.

В 1894 г., за 8 месяцев до смерти Ф. Энгельса, Лаура напоминает ему о четвертом томе, и он с горечью отвечает: «Ты говоришь, что после окончания III тома и прежде чем приступить к IV-му, я должен себе дать некоторый отдых. Так вот я тебе сейчас изложу, как обстоит дело». Ф. Энгельс перечисляет свои занятия: «Мне нужно следить за движением в пяти крупных и во многих мелких европейских странах, а также в Соединенных Штатах Америки. Для этой цели я получаю три немецких, две английских, одну итальянскую и с 1 января также одну венскую, а всего семь ежедневных газет. Из еженедельных: получаю две из Германии, семь из Австрии, одну из Франции, три из Америки (две на английском языке, одну на немецком), две итальянских и по одной на польском, болгарском, испанском и чешском, причем тремя из этих языков я лишь теперь постепенно овладеваю». Ф. Энгельсу уже 74 года. У него плохое зрение. А кроме того, у него «все возрастающая масса корреспондентов — больше, чем во времена Интернационала!». Предстоит публикация писем К. Маркса юношеских лет. Нужно переработать для нового издания собственную книгу — «Крестьянская война в Германии». Ф. Энгельс хочет также написать «Основные главы политической биографии Маркса: 1842—1852 годы и Интернационал». За ним идут еще издания «ранних небольших философских произведений Мавра и моих собственных». И, кроме всего, IV том «Капитала»...

«Эта рукопись в очень сыром виде,— пишет Энгельс дочери Маркса,— и пока еще нельзя сказать, насколько ее можно будет использовать. Сам я не могу снова взяться за ее расшифровку и продиктовать всю рукопись, как поступил со II и III томами. Мое зрение было бы полностью загублено прежде, чем я сделал бы половину работы. Я убедился в этом много лет назад и попытался найти другой выход; решил, что было бы хорошо, если бы один или два толковых представителя младшего поколения научились читать почерк Мавра». И Ф. Энгельс рассказал Лауре о попытке привлечь к работе Каутского и Бернштейна для того, чтобы расшифровать рукописи человека, которого они провозглашали своим учителем. Но, оказывается, Каутский «слишком занят изданием «Нойе цайт»... Бернштейн тоже не только очень занят, но страдает от переутомления; он еще не совсем разделался со своей неврастенией...» Молодые очень заняты, переутомлены, больны неврастенией. Ах, если бы он, 74-летний Энгельс, был бы моложе! «Если бы я мог разделить самого себя на Ф. Энгельса 40 лет и Ф. Энгельса 34 лет, что вместе составило бы как раз 74 года, то все быстро пришло бы в порядок. Но при существующих обстоятельствах все, что я могу, это продолжать свою теперешнюю работу и работать возможно больше и возможно лучше». Ф. Энгельс так и делает. В апреле 1895 г., за 4 месяца до смерти, он еще пишет швейцарскому экономисту Стефану Бауэру: «...Если мне суждено будет выпустить также и IV книгу «Капитала». До последних своих дней он надеялся на это...

Через 10 лет после смерти Энгельса, когда уже не нужна была та тщательность, которую он требовал при работе над рукописями Маркса, Каутский решается заняться расшифровкой рукописи «Теорий прибавочной стоимости». Делает он это грубо, небрежно, около 6 печатных листов сокращает, ошибочно расшифровывает многие места и, что особенно важно, не разобравшись в архитектонике различных частей рукописи, не осмыслив ее логику, печатает эти части в простейшем — хронологическом — порядке и тем самым калечит рукопись. Правда, и в таком виде публикация в 1905—1910 гг. неизвестной прежде рукописи Маркса — большое событие. Ленин широко использует материал этой публикации и сразу пускает его в научный оборот.

КЛЮЧИ К «БОЛЬШОЙ СЕРИИ»

Рукопись К. Маркса была в числе тех, что московский Институт Маркса и Энгельса получил из Берлинского архива германской социал-демократии. Она состояла из 23 тетрадей, которые архивисты-марксоведы называют «Большой серией». Эту серию и предстояло расшифровать Брушлинскому и

Прейсу, когда им поручили подготовить к изданию IV том «Капитала». Ученые начали с исследования текста самой рукописи. В течение двух лет они изучали доставлявшиеся из подвалов Центрального партийного архива фотокопии листов рукописей IV тома «Капитала».

Первое, поверхностное прочтение рукописи оказалось архитяжким трудом. К. Маркс писал «Теории прибавочной стоимости» торопясь, скорописью, подгоняемый желанием скорее изложить на бумаге теснившиеся в голове мысли. Сам Маркс, понимая, что даже ему будет трудно разобрать свои записи, сделанные в десятках тетрадей, иногда составлял «ключи» к ним. Так, например, он написал «Указатель к семи тетрадям», «Рефераты к моим собственным тетрадям». К «Теориям прибавочной стоимости» он тоже оставил некоторые «ключи». Все листы 23 тетрадей он пронумеровал единой «пагинацией». На обложке каждой тетради делал ее оглавление. Многие тетради прямо или косвенно датировал. Но все равно внутренняя связь отдельных записей воспринималась затрудненно. Дело в том, что К. Маркс, записав некую мысль, мог делать и делал пространное отступление от нее и лишь через несколько тетрадей вновь возвращался к этой мысли. Запись носит, таким образом, не плавный, а зигзагообразный характер. Исследователям надо было поймать нити единого логического повествования. Для этого мало расшифровать текст рукописи, надо было глубоко проникнуть в ее содержание.

Два года ушло у Брушлинского и Прейса на первичное прочтение рукописи. В результате этого прочтения был составлен проект «проспекта», в котором ученые излагали свое мнение по поводу того, в какой последовательности должны быть напечатаны записи, сделанные в различных тетрадях «Большой серии». Решено было подвергнуть проект публичному обсуждению. Для этого осенью 1950 г. он был напечатан в журнале «Вопросы экономики». В результате дискуссии проект был принят. Одобрен был главный принцип подхода к публикации — принцип логического, а не хронологического изложения. Авторы проекта исходили из того, что «Теории прибавочной стоимости» не учебник истории политэкономии, в котором строго хронологическое изложение материала закономерно и необходимо. Это теоретическая работа К. Маркса, в которой дан анализ того, как различные буржуазные политэкономы подходили к центральному пункту политической экономии — к вопросу о прибавочной стоимости. Приближение к истине происходило не постепенно: одни подходили совсем близко, последующие могли сделать отступление, зигзаг в сторону от истины. Поэтому и марксов анализ истории политэкономической науки отражал то, что происходило в жизни, и закономерно имел зигзагообразный характер изложения. А это усложняло его логическую расшифровку.

К. Маркс в начале своей рукописи наиболее тщательно раскрывает труды «физиократов», которых он называл «отцами современной политэкономии». Вслед за ними рассматриваются труды классиков буржуазной политэкономии — Адама Смита и Давида Рикардо, наиболее близко подошедших в своем анализе к реальному смыслу объективных законов, действующих в сфере экономической жизни. За взлетом классической буржуазной политэкономии следует упадок этой науки. Критике политэкономов, сделавших несколько шагов назад, К. Маркс посвящает другие тетради «Большой серии». В последних тетрадях — незавершенные фрагменты, значительно менее подробные рассказы о тех, кто был предшественником классической буржуазной политэкономии. Быть может, К. Маркс хотел рассмотреть и их теории впоследствии подробнее, но не успел сделать этого. Эта незавершенность работы отразилась на тексте последних тетрадей. Но Каутский, считавший весь труд К. Маркса черновым, незаконченным, одинаково отнесся ко всем тетрадям его «Большой серии». И он перемешал, расположив в хронологической последовательности и законченные части рукописи и совсем незавершенные выписки из книг, наброски. Советские ученые предложили отказаться от такого «порядка» и менее разработанные фрагменты выделить в приложение, а основную часть рукописи дать в научной последовательности, в том хорошо усвояемом логическом изложении, которое дано К. Марксом.

В проекте «проспекта» решался и другой кардинальный вопрос публикации рукописи. Как известно, и К. Маркс и Ф. Энгельс считали эту рукопись IV томом «Капитала». Каутский отрицал это, полагая, что «Капитал» и «Теории прибавочной стоимости» — это не единое произведение, а два идущих параллельно. И во всех предыдущих изданиях «Теорий прибавочной стоимости» не указывалось, что это IV том «Капитала». В действительности хотя то, что называется в рукописи «Теориями прибавочной стоимости», написано раньше остальных трех томов, но материал, помещенный в «Теориях», задуман был Марксом как завершающий том всей «махины». «Для себя,— писал Маркс,— я начал «Капитал» как раз в обратном порядке по сравнению с тем, как он предстает перед публикой». По плану, который дошел до нас в ряде вариантов, предполагалось: после того, как в нескольких томах К. Маркс изложит собственную теорию политэкономии, в завершающем томе он даст историю предыдущих теорий и их критику. Сначала исторический экскурс К. Маркс думал сделать кратким. Но так как первые три тома еще не были написаны к тому времени, когда К. Маркс принялся за последний том, то краткого очерка «Истории теорий» не получилось. Рядом с изложением прежних теорий К. Маркс давал и их критику и свой взгляд на рассматриваемые вопросы. Экскурс разросся в огромный труд — объемом 110 печатных листов. Потом К. Маркс написал три «предшествующих» тома «Капитала». В них он развил положения своей

теории, изложенной в IV томе только попутно с освещением истории вопроса. Таким образом, сначала родился том «Капитала», в котором К. Маркс дал историю политэкономии и лишь попутно излагал свои собственные взгляды, а потом были написаны три тома, в которых он излагал свои взгляды, а попутно критиковал политэкономические взгляды других ученых и излагал историю вопроса. Это не параллельные книги, как хотел представить дело Каутский, а единый великий труд, с разных точек зрения освещающий один и тот же вопрос. Тома дополняют друг друга, и отрывать их — значит нарушить стройность конструкции марксовой «махины», снизить ее ценность.

В 1952 году, во время работы над второй книгой IV тома, у И. И. Прейса случился тяжелейший инфаркт. Тромб закупорил вену ноги, и ее пришлось ампутировать. Еще не оправившись после операции, Прейс принялся за прерванную работу. В то время ему исполнилось 60 лет. Прейс не мог подниматься на второй этаж института, где одна из комнат служила кабинетом Брушлинскому. И их совместная работа проходила во флигеле института, где на первом этаже жили Прейс и его жена — писательница Елена Ильина, сестра С. Я. Маршака. Это обстоятельство проливает некоторый дополнительный свет на характер работы ученых над рукописью IV тома «Капитала». Подготовители тома задались целью не только восстановить со скрупулезной точностью сложнейшие извивы разбросанного по многочисленным тетрадям марксова повествования, но и перевести их на русский язык так, чтобы сохранился полностью темпераментный и поэтический строй речи, который отличал стиль К. Маркса от всех писавших на тему «скучнейшей» якобы политической экономии. И пусть биографы С. Я. Маршака знают, что знаменитый переводчик Шекспира и Бёрнса не раз участвовал в дискуссии, как лучше перевести тот или иной фрагмент К. Маркса из его «Теорий прибавочной стоимости». В своем предисловии к книге, предшествовавшей «Капиталу» и называющейся «К критике политической экономии», К. Маркс писал: «А у входа в науку, как и у входа в ад, должно быть выставлено требование:

Здесь нужно, чтоб душа была тверда;
Здесь страх не должен подавать совета».

Эти строчки из Данте, процитированные Марксом, стали девизом двух исследователей. Слова поэта следовало написать и у входа в хранилище, где лежала рукопись IV тома.

●

Представьте себе, что вам досталась рукопись никогда не читанного вами романа «Война и мир», написанного «сплошняком», без разбивки на части, главы, абзацы, и что вам поручено не только расчленить ее по смыслу, но и дать к отдельным частям заголовки. Трудная задача? А ведь примерно такую в числе других задач должны были решить советские исследователи. Каждая тетрадь «Большой серии» имеет на обложке сделанное К. Марксом очень краткое оглавление. Но сам текст идет почти подряд. То и дело попадаются куски сплошного текста в пять, шесть, семь печатных листов (!), к тому же с абзацами длиною в семь — девять страниц. В таком виде прочесть и усвоить смысл произведения весьма сложно для неподготовленного читателя. Предстояло найти подробное, логическое «членение» будущего тома, увидеть «стыки», где совершаются переходы от рассмотрения одного вопроса к рассмотрению другого, и предстояло озаглавить эти переходы. 268 заголовков и подзаголовков к тексту К. Маркса дали подготовители тома. Надо уметь совсем не прислушиваться, как писал Данте, к «советам страха», чтобы учредить «Ведомость описок и неточностей Маркса». А такую ведомость наши исследователи завели. В нее занесено было 1 190 пунктов. Каждый пункт надо было точно обосновать — здесь К. Маркс ошибся в написании слова, при арифметических расчетах, в цитате. А для примечаний к тексту, для именного и литературного указателей какую литературу надо было проштудировать, сколько имен воскресить из исторического небытия! Не говоря уже о том, сколько надо было расшифровать слов, не разобранных Каутским, в тексте, написанном Марксом скорописью: за 24 месяца — 110 печатных листов!

В 1961 году была закончена работа над IV томом «Капитала» — «Теориями прибавочной стоимости». Три книги «Теорий» вышли сначала отдельным изданием, а в 1964-м, еще раз проверенные и пополненные рядом новых примечаний, вошли во второе издание Собрания сочинений, образовав три книги 26-го тома. Как только появилось новое издание «Теорий», этот труд начали переводить во многих странах мира. Институт марксизма-ленинизма при ЦК СЕПГ приступил к подготовке соответствующего этому образцу немецкого издания. В нем были целиком повторены и предисловие, и примечания русского издания, и вся его композиция, и членение на главы и параграфы. Свершился круговорот: если первые три тома «Капитала» пришли к русскому читателю из Германии, то научное издание IV тома немцы получили из Советского Союза. А уже потом с немецкого том этот был переведен и издан в Японии, Англии, Италии, Венгрии, Чехословакии, Румынии, Польше, Болгарии и других странах. Журнал «Виртшафтсвиссеншафт» назвал эту работу «крупной, выдающейся заслугой советской науки». Рукопись, которую Ф. Энгельс нашел на чердаке дома, что стоял на Мейтленд-парк, и в которой он сам не сразу узнал IV том «Капитала», рукопись, которую он так мечтал издать, рукопись, так долго хранившуюся под спудом, а потом опубликованную с ошибками и купюрами,— рукопись эта вышла наконец в свет и стала достоянием каждого, желающего ее прочесть.

ВИЗИТ К МАРКСУ

В июле 1870 года из Парижа с рекомендацией от Поля Лафарга прибыл в Лондон Г. А. Лопатин специально для того, чтобы лично познакомиться с К. Марксом и осуществить при его консультации русский перевод «Капитала». Встреча К. Маркса и Г. А. Лопатина состоялась 2 и 3 июля 1870 года.

К. Маркс в письме к Ф. Энгельсу от 5 июля 1870 года подробно сообщал свои впечатления о Лопатине, о содержании двухдневных бесед с ним. Лопатин рассказал К. Марксу о себе, о судьбе Чернышевского, о Флеровском. Видимо, в этот раз Лопатин и подарил Марксу ту небольшую «в простенькой рамочке фотографию Чернышевского», что стояла на камине в кабинете Маркса. Как можно судить по переписке К. Маркса и Ф. Энгельса, а также по письмам Лопатина к Лаврову (одно из них публикуется ниже), Лопатин за время пребывания в Лондоне усиленно занимался переводом «Капитала», часто встречался с его автором, а также принимал активное участие в работе Генерального Совета, куда он был введен по предложению К. Маркса в сентябре 1870 года. Он присутствовал на заседаниях Совета, информировал о русских делах, поддерживал К. Маркса и Ф. Энгельса в борьбе с раскольнической деятельностью Бакунина и бакунистов. К. Маркс отмечал в Лопатине живой критический ум, называл его самым «солидным» русским из тех, кого он встречал до сих пор.

Г. А. ЛОПАТИН — П. Л. ЛАВРОВУ

в Париж

Брайтон, 6 июля 1870 г.

...Итак, я отправился и сделал визит Марксу, в чем теперь нисколько не раскаиваюсь, потому что это знакомство оказалось одним из приятнейших, сделанных мною.

Во-первых, я опасался, что у меня не хватит сюжетов для разговора с этим светилом, и потом я втайне недоумевал,— на каком языке, кроме языка знаков,— я могу объясниться с ним? Все эти опасения оказались напрасными: в оба моих визита (из которых последний продолжался 10 часов сряду) разговор не прекращался ни на минуту. Маркс говорит по-французски не бог знает как, то есть произносит плохо и говорит довольно медленно, вследствие чего я его понимаю отлично. (Я вообще ужасно люблю и умею разговаривать по-французски с немцами и англичанами).— Что же касается до меня, то я считаю, что по отношению к лингвистике я его побил наголову. Судите сами, он умеет говорить вдруг только на **одном** языке; я же говорил единовременно на **четырех** языках, мешая с восхитительной развязностью слова романского, германского, славянского и саксонского происхождения в одну большую кучу; к грамматике я отнесся с полнейшим презрением и постарался свести ее на очень небольшое число самых простых и самых необходимых форм. Недостаток условных грамматических красот я старался заменить беглостью речи и различными выражениями лица и всего тела, соответствующими сюжету разговора.— Впрочем, Маркс утверждает, что он понимает меня отлично, и его жена и дочери уверяют, что они никогда не воображали, чтобы можно было создать такой понятный и выразительный язык и при помощи таких простых средств.

Во-вторых, я всегда опасаюсь у разных знаменитостей слишком сухого приема. Опять приятное разочарование! Я не могу сказать, что я встретил у Маркса **любезный** прием, потому что это значило бы сказать слишком мало: обращение его под конец было скорее **сердечное,** чем любезное. А жена его объявила мне, что она сочтет себя обиженной, если, приехав в Лондон, я вздумаю остановиться в отеле: что в их доме я всегда найду для себя отдельную комнату; «никто Вас не стеснит: Вы можете бродяжничать, если хотите, хоть целый день и возвращаться домой только ночевать.— Потом: до тех пор, пока Вы не выучитесь по-английски настолько, чтобы вести экономно собственное хозяйство, Вы должны знать, что за нашим столом Вы всегда найдете накрытый, в ожидании Вас, лишний куверт» и пр. Согласитесь, что все это очень мило?

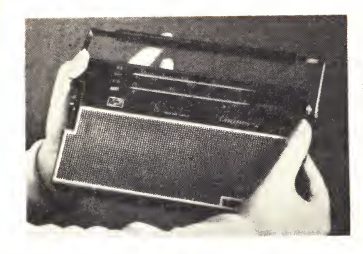
Сегодня я получил от него новый номер «Народного дела» и очень милую записку по поводу последних известий о суде над парижскими собратьями.— В заключение он спрашивает: не желаю ли я, чтобы он приискал для меня место клерка в какой-нибудь лондонской конторе? «Профессия переводчика отвратительна,— говорит он,— профессия коммерсанта дала бы Вам куда более благоприятные возможности использовать свободное время для занятий и пропаганды...» [1].— Я отвечаю, что во всяком случае, я не решусь ответить на подобный вопрос **сразу**.— Что Вы думаете об этом?..

ЛОПАТИН

В данном виде публикуется впервые.

---

[1] Слова Маркса Лопатин цитирует по-французски. — Ред.

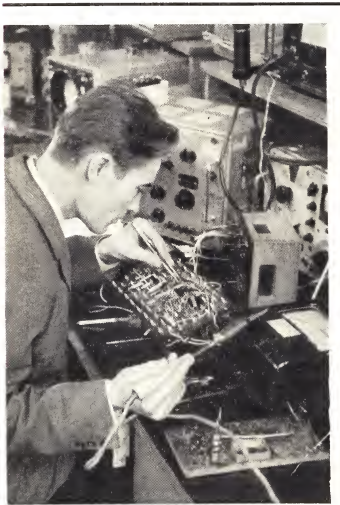


Это транзисторный радиоприемник «Спорт-2». Внутренняя ферритовая антенна, совершенная радиосхема и верньер тонкой настройки позволили его конструкторам достичь высокого качества приема, не прибегая к помощи выдвижной антенны.

Репортаж специального корреспондента журнапа Н. ЗЫКОВА.

Фото Ю. Воротникова.

НА КОНВЕЙЕРЕ «СПОРТ-2»



Состязание было серьезным. И сложным. Самое легкое, что требовалось от участников,— зто одинаково хорошо исполнять оперные арии и в мороз и в тропическую жару. Победил представитель Украины — молодой и пока еще малоизвестный. Его имя — «Спорт-2». «Профессия» — транзисторный приемник.

«Спорт-2» — приемник III класса. И тем не менее он во многом не только не уступил претендентам более высокого класса, но и подчас превосходил их. Хотя компактный «Спорт-2» лишь сравнительно недавно начал сходить с конвейера Днепропетровского радиозавода, Всесоюзное внешнеторговое объединение «МАШПРИБОРИНТОРГ» уже получило заказы и заключило договоры на поставку 2 тысяч зтих приемников во Францию и 1 тысячи — в Сингапур.

...Цех Днепропетровского радиозавода. Вдоль линии конвейера склонились девичьи головки в белых шапочках.

Так рождается транзистор завтрашнего дня: радиоинженер Евгений Николаев «ищет» схему приемника, у которого пока еще нет названия.



Монтажиая плата радиоприемника даже на большом чертеже выглядит сложным лабиринтом. В действительиости же ее размеры будут чуть больше ладони. И тем не меиее иа ией разместится около двухсот деталей.

— Не удивляйтесь, что на этом конвейере занято так много девушек,— начал нашу экскурсию по заводу главный инженер Валентин Федорович Саполаев.— Пока что радиоприемники, как и хорошие часы, делаются девичьими руками. Именно девичьими: сборка требует особо ювелирной работы, а миниатюрные детали — очень деликатного обращения. Машины, которая могла бы полностью соперничать с нежными пальцами женской руки, пока не существует.

Обычно репортеры, говоря о конвейере, утверждают, что «здесь рождается приемник». А радиоинженеры справедливо считают, что рождение приемника начинается в тиши лабораторий, где создается первый, эталонный экземпляр. Применительно к данному заводу это происходит в хозяйстве главного конструктора Анатолия Александровича Дормидонтова.

Любой приемник — это в конечном счете та или иная комбинация из конденсаторов, транзисторов, сопротивлений (теперь они называются резисторами). Схема и конструкция «Спорта» разрабатывались Всесоюзным научно-исследовательским институтом имени А. Попова и конструкторским коллективом Днепропетровского радиозавода.

В лаборатории инженеры-«схемники» на прямоугольных макетах опытным путем компоновали детали, подбирая наиболее удачную «топографию» радиосхемы. В приемнике около двухсот деталей. Это значит, что «схемники» тысячи часов просидели над макетками, прежде чем определилось место каждого резистора, транзистора, дросселя. Найти место. — дело не простое: деталь должна «укладываться» компактно и во время работы не оказывать влияния на работу соседних элементов.

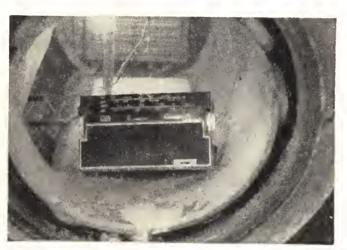
Когда мы фотографировали одного из инженеров за макетом, главный конструктор пояснял:

— Маленький непривлекательный кусочек пластмассы с торчащими проводниками — это как бы эмбриональный этап развития приемника. Эмбрионы всех приемников похожи друг на друга. Сейчас инженер Евгений Николаев занят приемником будущего года, но точно так же выглядели в начальной стадии и «Спорт-2» и мини-радиола «Мрія». Кстати, Евгений Николаев участвовал в их разработке.

Схема компоновки приемника из лаборатории приходит к инженерам-конструкторам. Они, проверив еще раз все взаимосвязи деталей, разрабатывают чертежи. «Возводим в закон эмпирику»,— шутит ведущий инженер Олег Миловский. Но шутки шутками, а здесь, за кульманами, выкристаллизовывается все главное. За одним из столов малопривлекательная макетка превратилась в изящную монтажную плату — основу приемника, иа которой располагаются детали. Увеличенная, на чертеже она напоминала игру-лабиринт «найди выход»...

Однако готовая схема-компоновка — это «приемник для инженера»: потре-

Термометр в камере холода показывает минус 40 градусов, но даже такой мороз приемнику не помеха.



бителю нужна схема, одетая в красивый футляр. Внешний вид приемника — дело рук специальных художников, которые в отличие от большинства своих коллег не только хорошо рисуют, но и неплохо знают технику. На их совести цвет, приятные для глаза сочетания пластика с деревом и металлом в отделке, шрифты и надписи на шкале, расположение и конфигурация ручек управления...

Первый образец по чертежам конструкторов делается в опытном цехе. И когда конструкторы и художники наделили свое детище красотой, высоким качеством звучания, хорошей чувствительностью, начинается проверка надежности приемника. Покупателю всегда хочется иметь вещь красивую, удобную, но, главное, долговечную и надежную. Поэтому, чтобы получить путевку в большую жизнь, приемник обязан пройти ряд испытаний.

Испытание первое. Приемник должен проработать на разных режимах не менее 550 часов.

Испытание второе. Приемник должен нормально работать после длительного пребывания в камере холода при температуре минус 40 градусов.

Испытание третье. В шутку его называют «путешествие в джунгли»: в камере жара и повышенная влажность, а приемник включается на полную мощность.

Если опытный экземпляр пройдет эти «огни и воды», ему подписывается путевка на конвейер. Ну, а если не пройдет, конструкторы снова сядут за лабораторные столы и досконально выяснят причины отказа, а выяснив, устранят их.

Забегая вперед, нужно сказать, что «надежники», выдав приемнику «добро», не забывают о нем: из каждой партии один серийный экземпляр на выбор обязательно сдает экзамен на выносливость. Случись, что он не выдержит проверки, и тогда испытывается вся партия.

«Добро» получено. Казалось бы, уже можно сказать: «Приемник родился...» Но нет. Это — опять только начало. Начало работы технологов. По чертежам и опытному образцу они разрабатывают штампы для металлических и прессформы для пластмассовых деталей, намечают порядок и последовательность операций при изготовлении сложных деталей и при сборке приемника на конвейере.

Вместе с технологами инженеры специальной заводской лаборатории конструируют особые электронные приборы для проверки узлов и деталей нового приемника. Хотя сегодня электронной контрольно-измерительной аппаратуры больше чем достаточно, почти каждый новый вид радиопродукции требует создания оригинальных приборов. Для «Спорта-2» было сконструировано 92 прибора, а радиоле «Мрія» потребовалось 116.

Во всем процессе создания приемника работа по конструированию нестандартных контрольных приборов, пожалуй, самая неблагодарная: славы она не приносит, а сделать иной прибор бывает так же сложно, как и схему приемника. И ко всему — «нестандартная лаборатория» лежит в стороне от репортерских троп...

Наконец все подготовлено к серийному производству. Вдоль ленты конвейера склонились девичьи головки в белых шапочках. Первый этап — набор деталей на плату. Главный инженер завода Валентин Федорович Сапопаев продолжает экскурсию:

— В приемнике «Спорт-2» около двухсот деталей,



На ладони далеко не самые маленькие детали приемника.

причем многие из них чуть больше спичечной головки. По карте-схеме, которая лежит у рабочего места, монтажница набирает на плату от 7 до 15 деталей. Делается это так: очередная деталь из ящичка-кассы вынимается пинцетом и своими «хвостиками»-проводниками вставляется в предусмотренные для них отверстия на плате. Время набора рассчитано так, чтобы работница успевала выполнить все необходимые операции до сигнала, предупреждающего о перемещении конвейера. Сигнал — зажглась лампочка,— и каретка с платой переместилась на следующую позицию, где другая работница установит свою «порцию» деталей. И так — пока все детали не займут своих мест.

Когда плата заполнена, она на мгновение опускается в ванну с расплавленным оловом. Опускается той сто-



Светлана Колесова — одна из монтажниц на конвейере. Через ее руки за смену проходит 250 приемников. Это значит, что она устанавливает около 2 тысяч миниатюрных деталей.

Делается плата несложно: на лист гетинакса определенной толщины накладывается медная фольга. Этот медный слой можно приклеить или нанести гальванометодом — роли не играет. На слое фольги печатается необходимый рисунок, и пластинка обрабатывается раствором хлористого железа, который вытравляет металл на незащищенных местах.

Объяснение Валентина Федоровича заняло около двух минут. За это время конвейер передвинулся на одну позицию: набрана еще одна плата, еще один приемник поступил к настройщикам.

Настройщики работают в отдельных кабинах, обнесенных сеткой-экраном, чтобы никакие посторонние электромагнитные колебания не могли помешать настройке чувствительных приемников.

Для настройки по обоим краям стола смонтированы настроечные кольца. От генератора к ним подается стандартный радиосигнал определенной частоты. Настройщик помещает приемник в зону действия сигнала, то есть между кольцами, а специальный прибор на столе показывает, как нужно под этот сигнал подстроить контур приемника. Закончена настройка—и собранный, но пока еще лишенный своего «наряда»

роной, куда выходят концы проводников деталей. За одно «купание» спаиваются все детали — схема готова.

Валентин Федорович показывает мне плату, вынутую из ванны, и чистую, на которой еще нет ни одной детали.

Плата двухслойная. Один слой — из гетинакса, а другой — словно изъеденная жучком медная фольга. Это своеобразный скелет собираемой схемы приемника. К этому металлическому узору и припаиваются концы проводников деталей.

— Помните чертеж-лабиринт в конструкторском бюро? Так вот, узор из фольги — точная копия того чертежа, но в пять раз меньше. Разветвления фольги в нужной последовательности соединяют проводнички, идущие от деталей.

Еще мгновение — и плата радиоприемника примет «оловянную ванну».



■ Уже тот факт, что прнменение трамаая не алечет за собой загрязнення аоздуха выхлопнымн газамн, сохраняет за ннм права одного нз современных андов городсного транспорта. Правда, за последнне годы преобразнлся н сам трамаай. Так, напрнмер, н новому сочлененному аагону трамвая ЛВС-66, созданному на Ленннградском вагоноремонтном зааоде, вряд лн уже прнменнм эпнтет «громыхающнй». Для уменьшення шума подвеска колес и двнгателей этого аагона снабжена резнновой амортнзацней, стены нмеют термозвуконзоляцню, стыкн обшнанн замазаны нзнутрн протнвошумной пастой. Прн нормальной загрузке вагон трамаая ЛВС-66 вмещает 180 пассажнров, а в часы «пнк» — до 260.



Чек ие может жить без воды. Поэтому города издревле возникали только там, где была вода. А всякая попытка иарушить зто условие или приблизить воду к своим жилищам оплачивалась уникальиыми сооружеииями в виде знамеиитых римских акведуков или новгородского водопровода из сверлеиых древесиых стволов. Мы ие можем ие восхищаться искусством древиих мастеров: когда археологи обиаружили зтот водопровод, «сработаиный» восемьсот лет иазад, по трубам-стволам еще струилась чистая родниковая вода. Но, право же, задумываясь над современиыми проблемами водоснабжения, иевольио иачинаешь завидовать тому, насколько проще были задачи, стоявшие перед древними градостроителями.

Сегодня, решая проблемы водоснабжения, проектировщики исходят из того, что очистки, показ которых займет одно из центральных мест на выставке.

Вторая сторона зтой проблемы — борьба с загрязнением подземных вод и открытых водоемов, которой в нашей страие придается огромное значение. Современные городские канализационные системы, встающие иа пути промышленных и бытовых стоков, превратились в сложные иижеиерные сооружения с разветвлеиной сетью коллекторов, мощными иасосиыми станциями, установками для очистки сточных вод и обработки осадков, многоступеичатыми системами дезинфекции очищеииой воды. Эти комплексы и применяемые в них методы очистки уже сегодня позволяют вновь использовать прошедшую через них аоду на технические нужды.

Чистота — понятие широкое, особенно примеиительио к большому городу. Это и

ЫТМАШ-68» — ЛЕМ ВАШЕГО ГОРОДА



Международной выставки «ИНТЕРБЫТМАШ-68».

каждый городской житель расходует на свои бытовые иужды в среднем до 300—500 литров воды в сутки. Огромных количеств воды требуют и промышлениые предприятия городов. А между тем, как известио, дефицит чистой пресной воды в мире неуклоино возрастает — буриое развитие промышлеииости влечет постепенное загрязнение водоемов. В этой связи особую значимость приобретают вопросы очистки воды. Старые методы, осноаанные иа хлорировании, вскоре станут несостоятельиыми: повышение содержания хлора в воде, избавляя нас от инфекций, может вызвать рост желудочиых заболеваний. Отсюда иеобходимость в новых методах чистая вода, и чистые улицы, и чистый воздух. Не секрет, что крупные промышленные города Европы и Америки с иескончаемыми потоками автомобилей на магистралях оказались перед угрозой, что в ближайшем будущем содержание вредных примесей в воздухе окажется едва ли не таким же, как в цехах химических производств с плохо поставленной охраной труда. Отсюда возникает необходимость в совершенных пыле-, дымо- и, что особеино важно, газоуловителях, в системах дожигания выхлопных автомобильиых газов и аналогичных по назначению устройствах, которые также будут показаны на выставке. Найдет на ией свое отражение и тесио связанный с

этой проблемой комплекс вопросов, касающихся озеленения городов.

Следующая из центральных проблем — это освещение. Два направления борются здесь сегодня за право занять доминирующее положение. Первое отстаивает преимущества и универсальность традиционных мачтовых светильников, второе — выгоды освещения с помощью рекламы и витрин магазинов. Действительно, магистратам ряда зарубежных городов реклама дает двойной доход — она не только освобождает их от затрат на установку светильников и электроэнергию, но и позволяет взимать арендную плату за место размещения рекламы. Тем не менее оптимальное решение проблемы, видимо, состоит в гармоничном сочетании этих направлений, когда окраины с менее развитыми рекламой и сетью магазинов сохранят верность мачтовым светильникам, а центр города отдаст предпочтение рекламе и витринам. Но для этого реклама должна стать яркой, дешевой, долговечной и экономичной.

Газовое хозяйство города. Еще сегодня вопросы полной газификации стоят в числе наиболее актуальных задач. Но, уже задумываясь над лицом города ближайшего будущего, специалисты отвергают газ как средство индивидуального пользования и отдают предпочтение электроэнергии. Их можно понять: газовые магистрали — это четвертая (помимо водопровода, канализации и электросети) ветвь городских коммуникаций. Причем ветвь, требующая особо тщательного подхода,— утечка газа может привести к серьезным последствиям. Поэтому в планах на будущее все чаще идет речь о том, что газ должен идти только до города и на его границе перерабатываться в электроэнергию. А это, в свою очередь, поднимает вопрос о совершенстве бытовых электроприборов.

Сегодня электрическая плитка играет в нашем домашнем хозяйстве в основном вспомогательную роль. Поэтому, собираясь вскипятить на ней чайник, мы, как правило, либо заранее приготавливаемся к тому, что это займет больше времени, чем на газовой плите, либо пытаемся узурпировать законы электротехники, укорачивая спираль до такой степени, что она раскаляется и выходит из строя после нескольких включений. Естественно, что при замене газа электроэнергией ни тот, ни другой путь не пригоден. Поэтому конструкторы уже сегодня создают электроприборы, способные конкурировать с газовыми плитами и водонагревательными колонками. Среди подобных приборов на выставке можно будет увидеть и электроплиты с регулируемой интенсивностью нагрева, и электробойлеры, и печи с инфракрасными духовками, и кухонные автоматы с программой «время».

Начав разговор об электроприборах, мы тем самым покинули «территорию» коммунального хозяйства и вторглись в сферу бытового обслуживания. Сферу настолько «многоликую» и «разноплеменную», что в ней невозможно выделить главное. Собственно, здесь и не может быть главного, как нет и аспектов второстепенных. Прачечные и химчистки, парикмахерские и фотоателье, мастерские по ремонту мебели и одежды, обуви и телевизоров, часов и автомобилей — если говорить о тех новых чертах, которые они обретают сегодня, то наиболее общую из них, пожалуй, можно назвать курсом на самообслуживание.

Иногда из-за какого-нибудь пустяка — оборвавшейся пуговицы или пятна на лацкане — мы не только сами выстаиваем в очереди, но и отнимаем время у квалифицированного мастера. Между тем, поставив в том же ателье простейшие автоматы, пришивающие пуговицы или выдающие тюбик с пятновыводителем в обмен на монету, можно и сэкономить время посетителя и разгрузить мастерские. При наличии соответствующего оборудования круг подобных «самодеятельных» операций может быть необычайно широк. Вот почему на выставке можно будет увидеть и стенды самообслуживания для ремонта обуви, и типовые магазины с наборами инструментов и материалов для ремонта квартир и мебели, и фотографии-автоматы — не громоздкие сооружения, подчас, выдающие копию, лишь отдаленно напоминающую оригинал, какими мы видели их до сих пор, а компактные и простые устройства с высоким качеством продукции.

Впрочем, перечислить все проблемы быта и пути их решения, которые найдут отражение в экспозиции выставки «ИНТЕРБЫТМАШ-68», просто невозможно — как-никак в ней примут участие более 1 000 фирм и организаций из 19 стран мира. И потом, как говорится, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. Вот почему мне остается закончить лишь одним — приглашением посетить нашу выставку «ИНТЕРБЫТМАШ-68».



■ Один из будущих экспонатов Советского раздела выставки — тротуаро-уборочная машина Т-30, которую комплект сменного и прицепного оборудования делает «мастером на все руки». В этот комплект входит навесной шнеко-роторный механизм для уборки снега и зимняя щетка-метла, прицеп-самосвал и прицеп-пескоразбрасыватель, поливо-моечное оборудование и прицеп для уборки улиц летом.



В. БОЧАРОВ,
директор Советского раздела
Международной выставки
«ИНТЕРБЫТМАШ-68».

СКВОЗЬ ПРИЗМУ НАШИХ ПЛАНОВ

Наша страна — устроитель Международной выставки «ИНТЕРБЫТМАШ-68», и ее раздел на ней будет одним из самых представительных. Свыше 300 предприятий и организаций покажут в нем более 1 000 экспонатов, отражающих проблемы современного города и способы их решения. Сфера коммунального хозяйства будет представлена в Советском разделе новейшим оборудованием, применяемым в области водоснабжения и канализации, различными типами уборочных и поливочных машин, новыми моделями городских автобусов, троллейбусов, вагонов трамвая и метро. Обширная сфера бытового обслуживания будет отражена современным оборудованием для парикмахерских и предприятий химической чистки, фотоателье и прачечных, поточными линиями по ремонту часов, обуви, холодильников, электробытовых и радио-телевизионных приборов. Наконец значительное место в экспозиции Советского раздела будет отведено демонстрации новых моделей самих бытовых приборов, начиная с кофемельницы и кончая газовым холодильником.

Такова общая панорама Советского раздела. Если же говорить о его генеральной линии, то она воплощает наш девиз: все для блага человека, все во имя человека!

Пятилетний план развития народного хозяйства СССР на 1966—1970 годы предусма-

---

■ Швейцарская фирма «ПРОНТОФОТ АГ» предлагает показать на выставке фотографию-автомат с самообслуживанием (фото слева). В зависимости от достоинства опускаемой монеты автомат выполняет либо одну портретную фотографию формата 9×12, либо 4 фото для документов формата 4,5×6 сантиметров. Войдя в кабину автомата, посетитель садится перед зеркальным экраном-объективом, опускает монету в кассу, с помощью переключателя на пульте, управляющего подъемным механизмом, устанавливает высоту сиденья таким образом, чтобы изображение «вписывалось» в экран, принимает соответствующую позу и нажимает на кнопку спуска. Затвор фотокамеры срабатывает через 4 секунды после нажатия на кнопку. Три последующие съемки производятся автоматически с интервалом в 4 секунды, что позволяет посетителю при желании менять позу. Готовые фотографии выдаются спустя 4—5 минут после съемки.

■ Предприятия ГДР в числе прочих экспонатов собираются показать на выставке магазин самообслуживания с наборами инструментов и материалов для ремонта квартир, стенды самообслуживания для мелкого ремонта обуви, контрольные стенды для проверки качества ремонта телевизоров и мотоциклов.

■ Чехословацкие специалисты предполагают показать на выставке оригинальный способ метки белья, значительно упрощающий сдачу его в стирку. Суть этого способа состоит в том, что метки наносятся на белье в самих приемных пунктах с помощью невидимой для глаза несмывающейся краски, которая при сортировке белья после стирки «проявляется» ультрафиолетовыми лучами.

■ На стендах предприятий Югославии можно будет увидеть и мощные стиральные агрегаты, и автоматы для химической чистки с программным устройством, и компактные машины, применяемые в прачечных и химчистках самообслуживания.

■ Бытовая стиральная машина французской фирмы «КАЛОР» (фото внизу) с полным основанием называется портативной — она весит 6,3 килограмма и имеет размеры 45×39×45 сантиметров. Тем не менее эта машина достаточно производительна — она выстирывает 1 килограмм сухого белья за 5 минут.



тривает значительное улучшение коммунального и бытового обслуживания населения. В нем ставится задача завершить обеспечение всех городов страны централизованным водоснабжением, повысить уровень газификации жилищ на 50—55 процентов в городах и на 20—25 процентов в сельской местности, увеличить отпуск электроэнергии на коммунально-бытовые нужды в 1,6 раза для городского и в 3 раза для сельского населения. За годы текущей пятилетки служба быта должна превратиться в мощную индустриальную отрасль народного хозяйства, способную обеспечить рост объема бытовых услуг в 2,5 раза в городах и в 3 раза в сельской местности. При этом производительность предприятий химической чистки одежды увеличится в 6 раз, по ремонту жилищ — в 8 раз, по ремонту бытовых приборов — в 3 раза.

Уже сами приведенные цифры говорят о том, что решение задач подобного масштаба немыслимо без привлечения последних достижений науки и техники, современных методов проектирования, организации и управления хозяйством. Взять, например, вопросы водоснабжения. Любой специалист-гидравлик без труда произведет расчет участка водопроводной сети. Но, когда речь идет о снабжении водой целого микрорайона с высотными многоквартирными домами, которое желательно осуществить с должным эффектом и минимумом затрат, задача перерастает рамки доступных решению «вручную» — не так-то просто отыскать оптимальный вариант среди огромного количества возможных. Для решения подобных задач в Академии коммунального хозяйства имени К. Д. Панфилова создана электроаналоговая моделирующая машина МАВР, которая может служить примером тех средств вычислительной техники, автоматики и телемеханики, которые находят сегодня применение в сфере коммунально-бытового обслуживания городов и будут показаны в Советском разделе выставки.

Одним из средств борьбы с присущими городам такими вредными факторами, как загазованность и запыленность воздуха, пониженная влажность, повышенный уровень солнечной радиации, является озеленение, которое в нашей стране носит обязательный характер. Сегодня генеральными планами застройки наших городов под зеленые насаждения, как правило, отводится до 50—65 процентов заселяемой площади. Одновременно создаются различные машины и оборудование, облегчающие посадку зеленых насаждений и уход за ними. В качестве примера этих устройств, которые также будут показаны в нашем разделе, можно назвать различные ямокопатели, машины для подстрижки деревьев, кустарников и газонов, опрыскиватели и, наконец, гидробуры — устройства, позволяющие вносить растворы стимуляторов роста в смеси с минеральными удобрениями непосредственно к корневым системам деревьев. Казалось бы, далекие по своему назначению от наших личных забот, эти машины служат нашему отдыху и здоровью. Вот почему можно смело сказать, что экспозиция Советского раздела на Международной выставке «ИНТЕРБЫТМАШ-68» привлечет внимание не только специалистов, но и широкого круга посетителей.

Репортаж из Дирекции международных выставок вел **Д. ПИПКО.**

■ В качестве одного из средств решения проблемы удаления бытовых отходов из многоквартирных домов английская фирма **«ДАУСОН ЭНД МЕЙСОН ЛИМИТЕД»** предлагает показать на выставке автоматические печи для сжигания мусора (схема на цветной вкладке слева). Бытовые отходы прямо из мусоропровода поступают в печь, после сжигания в которой их объем уменьшается до 7—12 процентов от первоначального. Лишенные запаха и каких-либо бактерий, эти отходы поступают в зольник, который опорожняется раз в несколько дней. Проникновение дыма и запахов в здание исключается благодаря обратным клапанам, установленным на входе мусора в печь, и вентилятору, поддерживающему в шахте мусоропровода режим всасывания. Подобные печи позволяют сократить расходы на вывозку мусора, уменьшить размеры приемных камер мусоропроводов и благодаря определенной стерилизации отходов улучшают санитарно-гигиенические условия в домах.

■ В дверных петлях финской фирмы **«СОЛИФЕР»** нагрузка передается через стержень с конической выемкой, опирающийся на стальной шарик (схема на цветной вкладке вверху). Благодаря такой конструкции двери не скрипят, легко поворачиваются, а детали самих петель практически не изнашиваются. Одна из пластин петли **«СОЛИФЕР»** служит обоймой для второй, что облегчает навеску: в косяк дверного проема врезается лишь пластина-обойма, а пластина-вкладыш крепится прямо на торец двери.

■ Чтобы механизировать глажку мужских рубашек в прачечных, понадобилось поделить этот процесс между несколькими машинами, одни из которых гладят грудь и спину рубашки (фото на цветной вкладке внизу), другие — рукава, третьи — воротнички и манжеты. Подобные электрические гладильные прессы с производительностью до 120 рубашек в час предлагает показать на выставке американская фирма **«АППАР-ОЛЛ»**.

■ В кафе и столовых, оснащенных печами с большими котлами, срок приготовления пищи складывается из времени подготовки всего количества продуктов, необходимого для загрузки котла, и продолжительности варки большой массы продуктов. В качестве средства сокращения этого срока западногерманская фирма **«НЕФФ»** предлагает показать печи непрерывного действия с лентой-транспортером из отдельных кастрюль, загрузка которых осуществляется по мере подготовки продуктов. Так, в печи для приготовления пищи на пару (схема на цветной вкладке справа) продукты из загрузочного бака 1 подаются дозирующим транспортером 2 во входной паровой шлюз 3, а оттуда — в кастрюли 4, двигающиеся вдоль паровой камеры 5. Необходимые условия в последней создаются испарением воды из ванны 6 с помощью электронагревателя 7. Приготовленная пища на выходе опрокидывается из кастрюль в шлюз 8, а из него — в раздаточную тележку 9.

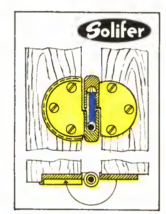


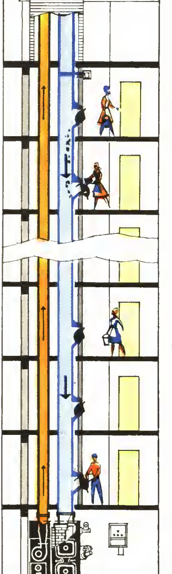


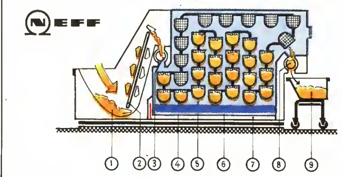
Международная выставка «ИНТЕРБЫТМАШ-68»

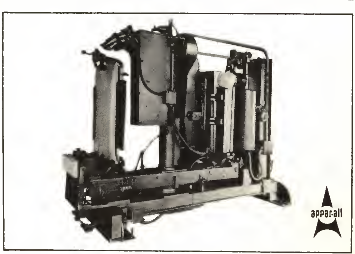
МОСКВА • «СОКОЛЬНИКИ»
21 МАЯ — 4 ИЮНЯ

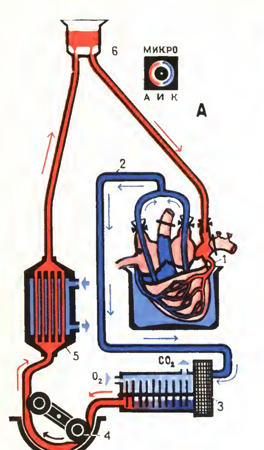
■ В иомплеит элеитроаиалоговой машииы для расчета водопроводиых сетей МАВР, создаииой в Аиадемии иоммуиальиого хозяйства имеии К. Д. Памфилова, входят 210 блоиов, имитирующих водоводы, 110 блоиов-аиалогов узлов отбора воды, 10 блоиов-аиалогов иасосов и 4 блоиа, имитирующих резервуары. С помощью этих блоиов можио построить модель водопроводиой сети праитичесии любой сложиости. Машииа МАВР может быть использоваиа иаи при проеитироваиии иовых, таи и для аиализа существующих сетей. Таи, иапример, проведеииый иа зтой машиие аиализ работы ирупиых стаиций водосиабжеиия Мосивы и Леииограда позволил определить иаивыгодиейшие режимы эисплуатации иасосов, давшие зиачительиую зиоиомию злеитроэиергии.

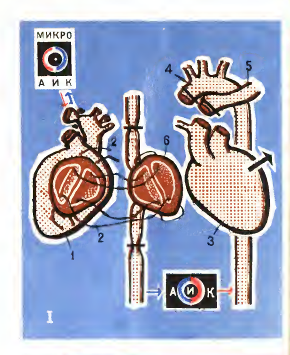


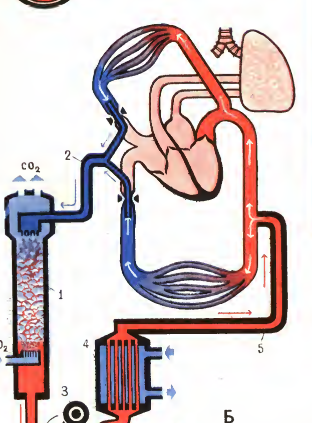


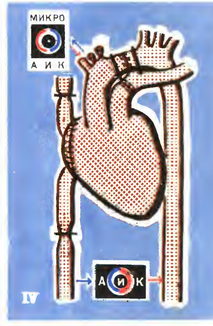








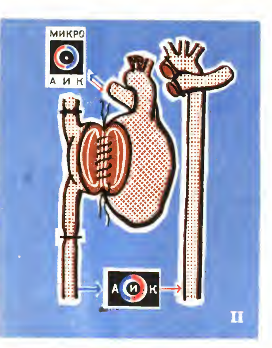


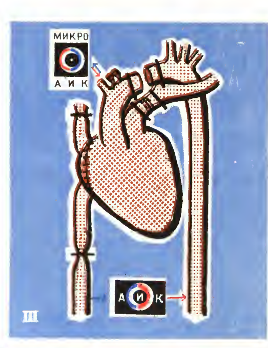


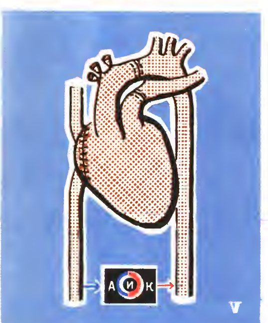
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ОПЕРАЦИИ ПЕРЕСАДКИ СЕРДЦА

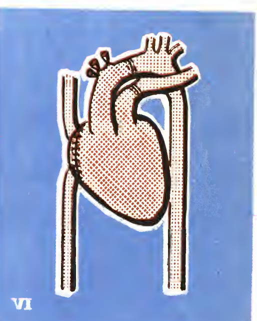
При операциях на сердце, непременный помощник хирурга — аппарат искусственного кровообращения. На рисунке схематично показано, как работают подобные аппараты.

Роль «Микроаика» (А) — поддерживать кровообращение в изолированном, подготовленном к пересадке сердце. Аппарат снабжает его кровью на всех стадиях операции до тех пор, пока не наложен последний шов и пересаженное сердце не включилось в общий круг кровообращения организма. Артериальную кровь нагнетают под









давлением (120 мм ртутного столба) в одну из ветвей дуги аорты (1). «Отработанную» венозную кровь собирают с помощью двух трубочек из полостей сердца и по венозной магистрали (2) направляют в небольшое по размерам искусственное легкое (3). Далее насос (4), выполняющий функцию сердца, проталкивает кровь через регулятор температуры (5) в особый сосуд (6), укрепленный на такой высоте, чтобы был обеспечен необходимый уровень давления.

«АИК» (Б) служит для поддержания жизни оперируемого. Этот аппарат гораздо больших размеров, но принцип его работы тот же. Он состоит из искусственного легкого (1), в которое направляют по венозной магистрали (2) венозную кровь больного. Насыщенная кислородом кровь с помощью насоса (3) проходит через теплообменник (4), в котором температура крови снижается до 25—30°. Артериальную магистраль (5) соединяют с одной из крупных ветвей аорты (чаще с бедренной артерией).

ЭТАПЫ ОПЕРАЦИИ ПЕРЕСАДКИ СЕРДЦА

I. Донорское сердце (1), охлажденное с помощью «Микроаика» и непрерывно снабжаемое кровью, подготовили к пересадке. Для этого произвели разрез по предсердию и края межпредсердной перегородки прошили двумя швами-держалками (2). Одновременно удалили сердце оперируемого (3), оставив лишь небольшие участки обоих предсердий (6). При этом предварительно были пережаты аорта (4), легочная артерия (5).

II. Сшивают межпредсердную перегородку донорского сердца и сердца реципиента.

III. Стенку правого, а также левого предсердия сшивают непрерывным швом с соответствующими отделами сердца оперируемого. Затем соединяют концы легочной артерии.

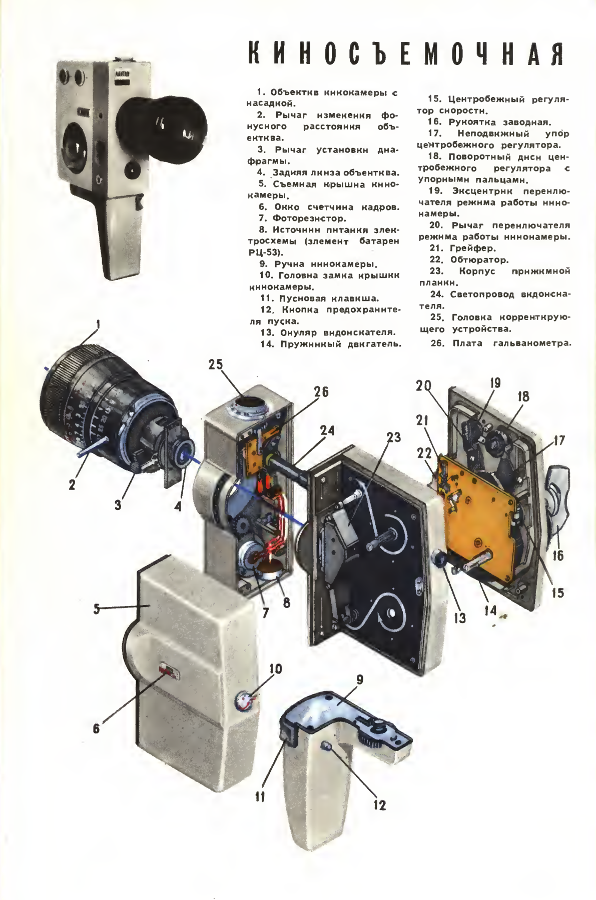
IV. Хирургическая часть пересадки сердца завершается наложением сосудистого шва аорты.

V. «Микроаик» удаляют. Пересаженное сердце начинает работать за счет большого аппарата искусственного кровообращения. Сердце и весь организм согревают до нормальной температуры. При этом восстанавливаются сокращения сердечной мышцы.

VI. Аппаратура, поддерживающая искусственное кровообращение, отключена. Восстановлено кровообращение за счет пересаженного сердца.

КИНОСЪЕМОЧНАЯ

1. Объектив кинокамеры с насадкой.
2. Рычаг изменения фокусного расстояния объектива.
3. Рычаг установки диафрагмы.
4. Задняя линза объектива.
5. Съемная крышка кинокамеры.
6. Окно счетчика кадров.
7. Фоторезистор.
8. Источник питания электросхемы (элемент батареи РЦ-53).
9. Ручка кинокамеры.
10. Головка замка крышки кинокамеры.
11. Пусковая клавиша.
12. Кнопка предохранителя пуска.
13. Окуляр видоискателя.
14. Пружинный двигатель.
15. Центробежный регулятор скорости.
16. Рукоятка заводная.
17. Неподвижный упор центробежного регулятора.
18. Поворотный диск центробежного регулятора с упорными пальцами.
19. Эксцентрик переключателя режима работы кинокамеры.
20. Рычаг переключателя режима работы кинокамеры.
21. Грейфер.
22. Обтюратор.
23. Корпус прижимной планки.
24. Светопровод видоискателя.
25. Головка корректирующего устройства.
26. Плата гальванометра.



КАМЕРА «ЛАНТАН»

ЧЕЛОВЕК С КИНОАППАРАТОМ

Инженеры В. ПРИЙМЕНКО и Э. ТЕР-ЗАХАРЯН (Ленинград).

Ленинградское Оптико-Механическое Объединение преподносит армии кинолюбителей очередной подарок. Подготовлена к серийному выпуску новая киносъемочная камера «Лантан».

Название «Лантан» говорит о том, что в киносъемочной технике появилась новая династия аппаратов.

Давно и прочно завоевало свои позиции семейство кинокамер «Спорт» (см. «Наука и жизнь» № 8, 1964 г.), камеры «Нева» и «Нева-2» (см. «Наука и жизнь» № 12, 1964 г.).

Вы уже знаете, что представляет собой кинокамера «Лада» (см. «Наука и жизнь» № 2, 1965 г.), и если вам скажут, допустим, что появилась «Лада-2», вы, естественно, вправе ожидать, что в новой кинокамере конструкторы устраиили все недостатки старой.

Вы, вероятно, помните, что появление новой кинокамеры «Аврора» (см. «Наука и жизнь» № 2, 1968 г.) было встречено с большим интересом и в то же время с некоторым недоверием. Только широкое разъяснение того обстоятельства, что «Аврора» представляет собой изящно оформленный и усовершенствованный синтез кинокамеры «Спорт-3» и экспонометрической насадки ЭКС-1, рассеяло сомнения кинолюбителей и привлекло их внимание.

Что же можно сказать о киносъемочной камере «Лантан»?

Коллектив, руководимый ведущим конструктором А. Н. Молл и инженером-исследователем М. Б. Гутиным, не испытывая недостатка в смелости и творчески дерзая, создали принципиально новую камеру, взяв на вооружение в то же время отлично зарекомендовавший себя на практике механизм кинокамеры «Нева-2» (несколько модернизировав его).

«Лантан» — любительская киносъемочная камера с полуавтоматической установкой экспозиции работает на стандартной кинопленке 2×8 (ГОСТ 8761-58). Класс камеры выше среднего. Это достигнуто в основном за счет светосильного объектива «Гранит-3». Размер кадрового окна, как и у всех кинокамер данного типа,— 3,55 × 4,9 мм. Система зарядки камеры бобинная — с полезной емкостью пленки (до разрезания) 7,5 м.

У «Лантана» по сравнению со своей предшественницей киносъемочной камерой «Нева-2» преимуществ много. Основным из них является оригинальный объектив с переменным фокусным расстоянием — «Гранит-3». Его большая светосила (1 : 1,4), широкий диапазон фокусных расстояний (от 7,5 до 32 мм) и высокая разрешающая способность до 60 лин/мм в центре и до 39 лин/мм на краю ставят «Гранит-3» в один ряд с лучшими отечественными кинообъективами («ПФ-2» от кинокамеры «Лада», «Метеор-2» от кинокамеры «Кварц-3» и некоторых других), но и среди лучших он самый светосильный.

В рассказе о киносъемочной камере «Нева» мы сравнивали ее возможности с камерой «Спорт». Вы помните, наверное, что на примере переправы через ручей по бревну доказывалось преимущество «Невы» с оптическими насадками на турели перед одним объективом киносъемочной камеры «Спорт». «Невой», последовательно меняя насадки (поворотом турели), можно снять общий, средний и крупный планы.

Турель с насадками, бесспорно, большое достоинство камеры. Но при смене насадки приходится останавливать съемку, вновь ловить в видоискателе сюжет и затем снова включать пуск.

Как бы быстро это ни было сделано, секунды теряются, а при документальной съемке могут быть потеряны и драгоценные кадры.

Вернемся к примеру. У вас в руках киносъемочная камера «Нева-2». Спортсмен бежит по брезну. Вы снимаете средний план. Но вот понадобилось, скажем, снять крупным планом бегущего спортсмена. Вам придется остановить камеру, быстро повернуть турель, установить на шкале дистанций теленасадки необходимое значение, приложить визир к глазу, нащупать спусковую клавишу—и... и может получиться так, что вы увидите «объект», барахтающийся в воде под бревном. Интереснейший драматический момент падения не зафиксирован на кинопленке. Если бы вы снимали кинокамерой «Лантан», то ее объектив («Гранит-3») за счет плавного изменения фокуса объектива позволил бы не только отснять всю сцену с малейшими деталями, но и дал бы возможность произвести точную кадрировку объекта съемки.

О преимуществах объектива с переменным фокусным расстоянием можно рассказать многое. Но остановимся только на одной его особенности, которая неопытному кинолюбителю представляется подчас недостатком. Любители зачастую жалуются, что при работе с трансфокатором при увеличении плана съемки у них пропадает резкость. Известно, что объективы имеют различную глубину резкости, зависящую от их фокусного расстояния. Чем короче фокусное расстояние, тем больше глубина резкости.

То же, естественно, происходит и в объективе типа «Гранит-3».

При полном отверстии диафрагмы 1 : 1,4 и дистанции, например, 4 м глубина резкости меняется следующим образом:

f 7,5 мм — 2,0 м ÷ ∞
f 16 мм — 3,3 м ÷ 5,1 м
f 32 мм — 3,82 м ÷ 4,23 м

Если вы начали съемку с общего плана при глубине резкости от 2 м и до бесконечности, а затем перешли к крупиому плаиу, где глубина резкости всего 41 см, то этот крупный план должен быть именно на том расстоянии от аппарата, какая дистанция установлена на шкале объектива. Еще более жесткие условия съемки при более коротких дистанциях. Рекомендуется заранее продумать, какую деталь из общего плана надо заснять крупным планом, и по ней установить дистанцию. На коротких расстояниях (до 3 м) лучше пользоваться рулеткой. Наилучшие условия съемки будут при хорошей освещенности, когда объектив приходится диафрагмировать до значений диафрагмы 8, 11, 16 и при больших расстояниях до объекта съемки (от 3 м до ∞).

Так, при диафрагме 1 : 16 и расстоянии 4 м глубина резкости будет изменяться следующим образом:

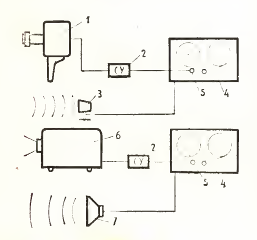
f 7,5 мм — 0,34 м ÷ ∞
f 16 мм — 1,8 м ÷ ∞
f 32 мм — 2,44 м ÷ 10,98 м

В этой ситуации можно смело доверять своему глазомеру.

Вторым большим преимуществом «Лантана» является сквозной визир, позволяющий производить беспараллаксную съемку с любого расстояния. Это особенно важно при съемке мультипликаций и титров.

Третье преимущество киносъемочной камеры «Лантан» отличает ее от всех отечественных любительских кинокамер: при съемке возможиа синхроиная запись звука на магнитофоне.

Рис. 1 1 — киноикамера, 2 — синхроиизирующее устройство, 3 — микрофои, 4 — магнитофон, 5 — дополнительная магнитиая головка, 6 — кинопроектор, 7 — динамик.



Принцип синхронной записи звука и съемки фильма, а также воспроизведение звука при демонстрации фильма заключаются в следующем (рис. 1). Во время съемки фильма синхроконтакты электрически соединены через синхронизирующий блок с дополнительной магнитной головкой, устаиовленной на магнитофоне. Синхроконтакты пропорционально скорости съемки задают этой головке частоту синхронизирующих импульсов. Головка записывает эти импульсы на магнитную ленту в виде прерывистых сигналов. Одновременно на другую дорожку магнитной ленты при помощи основной головки магнитофона записывается звуковое сопровождение фильма. Во время демонстрации фильма основная и дополнительиая магнитные головки переключаются на режим воспроизведения. Первая воспроизводит звук, а вторая, считывая синхронизирующие сигналы, при помощи блока синхронизатора управляет скоростью вращения двигателя кинопроектора. Таким образом обеспечивается синхронность между звуком и изображением. Этот принцип позволяет не только одновременно со съемкой фильма записывать звук, но и озвучивать ранее отснятые фильмы.

«Лантан»—кинокамера с полуавтоматической установкой диафрагмы. Система полуавтоматики позволяет примеиять плеики светочувствительностью от 11 до 250 ед. ГОСТ. Индикатором установки диафрагмы служит стрелка миниатюрного гальванометра, видимая в визире (распространенный принцип, применяемый во многих кинокамерах). В качестве светоприемника применен сернисто-кадмиевый фоторезистор. Светоприемник расположен под насадкой объектива. И сделано это не случайно. Такое расположение исключает вредное влияние на него яркости неба. В камере предусмотрен контроль напряжения источника тока.

Электросхема полуавтоматики киносъемочиой камеры «Лантан». R_1 — фоторезистор, R_2 — резистор добавочиый, R_3 — резистор для контроля источиика питаиия, ИП — миниатюриый магнитоэлектрический гальванометр, E — источник питания (РЦ-53), П — переключатель.

Скорости съемки 8; 16; 24; 48 кад/сек и покадровая практически позволяют производить любые виды съемок, вплоть до трюковых.

Подробно разобраться в работе кинокамеры лучше всего по ее кинематической схеме (рис. 2).

Двигателем механизма кинокамеры слу-

жит ленточная пружина. Она заключена в металлический барабан 33 с шестеренчатым ободом. Заводится ручкой 25. Одним своим концом пружина закреплена за ось, а другим — за внутреннюю поверхность барабана. Во взведенном состоянии удерживается благодаря анкерному устройству, расположенному на оси заводной ручки, и неподвижному упору 11 (через подвижной упор 10 и шестерни 12, 14 и 32).

При серийной работе, то есть в случае, когда переключатель режима работы 16 установлен на серию, а переключатель частоты съемки 18 — на необходимую скорость, механизм камеры действует так. В момент нажатия на пусковую клавишу 15 рычаг 37, преодолевая сопротивление пружины 39, отводится вместе с закрепленным на нем неподвижным упором 11 от подвижного упора 10 и механизм камеры под действием силы заводной пружины приводится в действие. От шестеренчатого барабана 33 через шестерни 32, 14, 12, 6 движение передается обтюратору 4 и грейферу 42. К обтюратору — через шестерню 7, а к грейферу — через диск 5, на эксцентриковом пальце которого свободно укреплен грейферный рычаг.

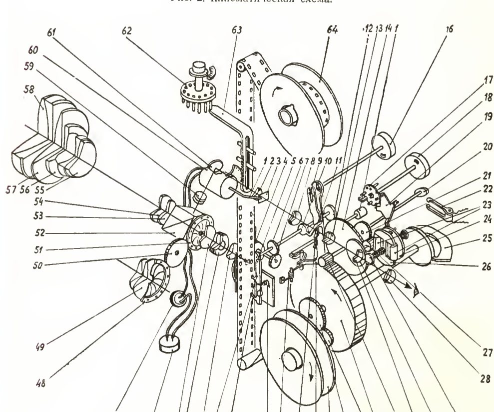
Совершая возвратно-поступательные движения, нижняя часть этого рычага, прижатая пружиной 40 к сектору 41, скользит по его профилю, обеспечивая необходимую траекторию движения зуба грейфера. Зуб этот, входя последовательно в перфорационные отверстия, обеспечивает прерывистое движение пленки в фильмовом канале, вытягивая ее из верхней бобины 64. Нижняя бобина 36, получив вращательное движение через шестерни 35 и 34 и фрикцион, обеспечивает намотку отснятой пленки. Шестерни 32, 14, 27, 30 и 29 приводят в движение центробежный регулятор скорости.

Работает этот регулятор так. При вращении диска 26 эксцентриковые полуцилиндры 23, расположенные на диске, разворачиваются на своих осях под действием центробежной силы и отжимают подпружиненный щиток 24. За щитком установлен неподвижный упор 19, имеющий четыре фиксированных положения на разных расстояниях от подвижного щитка 24.

Положение неподвижного упора обусловливается скоростью работы камеры, необходимой оператору. При повороте переключателя 18 разворачивается диск 17, на котором жестко закреплены четыре пальца разной длины. С помощью этих пальцев упор 19 удерживается в заданном положении. Чем дальше упор от щитка 24, тем большую скорость развивает механизм камеры.

При покадровой работе «Лантана» положение переключателя скорости съемки 18 безразлично, а переключатель режима работы 16 относительно прежнего положения

Рис. 2. Кинематическая схема.



должен быть развернут на 180°. При этом деталь 38 под действием эксцентрикового пальца 9 развернется таким образом, что ее нижняя отогнутая часть встанет на пути выступа упора 10. Теперь при нажатии на пусковую кнопку 15 вращающийся упор 10, совершив лишь один оборот, наткнется на деталь 38. Механизм камеры совершит один цикл работы, при котором экспонируется только один кадр. При освобождении пусковой кнопки выступ упора 10 соскакивает с выступа детали 38 и упирается в неподвижный упор 11. Чтобы экспонировать второй кадр, надо вновь нажать на пусковую кнопку.

Полуавтоматическая установка экспозиции действует благодаря электрическому устройству, состоящему из гальванометра 60 со стрелкой 1, фоторезистора 47 и батареи (РЦ-53) 46.

Пройдя через объектив 49 светоприемника и диафрагму 48, свет падает на фоторезистор 47.

Под действием освещенности, изменяющейся при изменении отверстия диафрагмы 48, сопротивление фоторезистора меняется, изменяя силу тока в цепи, которая, в свою очередь, изменяет положение стрелки гальванометра относительно индекса визирной рамки 3. Кольцо диафрагмы фоторезистора соединено с кольцом диафрагмы 51 объектива кинокамеры через промежуточную шестерню 50. В момент, когда стрелка гальванометра займет положение в центре прорези (индекса) рамки визира, отверстие диафрагмы объектива обеспечит нормальную экспозицию.

Учет чувствительности пленки и кратности установленных на объективе светофильтров обеспечивается разворотом гальванометра 60. Разворачивается он при помощи корректирующего устройства 62, на котором имеется шестнадцать пальцев разной длины. При развороте корректирующего устройства один из пальцев упирается в подвижную планку 63 и перемещает ее. На планке 63 имеется зубчатая рейка, соединенная с зубчатым сектором гальванометра.

Контактное устройство для синхронной записи звука приводится в действие двигателем камеры. Кулачку 20 через шестерни 32, 14, 27 и 21 придается вращательное движение. Вращаясь, он замыкает и размыкает контакты 22.



Оптическая схема кинокамеры включает в себя объектив с насадкой и визирную систему. Объектив с насадкой состоит из блока 58, линз 57 и 56, блока 55, линз 54 и 53, призмы 52, линзы 45, блока 44 и линзы 43, причем линзы, которые находятся за призмой, составляют объектив камеры, а линзы перед призмой — насадку переменного фокусного расстояния. Трансфокация (изменение фокусного расстояния объектива) происходит за счет перемещений блока 55 и линзы 54. Перемещение это обеспечивает поводок, расположенный на оправе насадки. Угол поля зрения объектива при этом изменяется от 45° до 10°30′, а относительное отверстие остается неизменным (1 : 1,4). Фокусировка изображения (наводка на резкость) достигается вращением дистанционного кольца объектива. Значения на дистанционном кольце оцифрованы от 1,5 м и до ∞. Визирование снимаемых объектов, таким образом, производится непосредственно через насадку объектива, призму 52, блок 59, зеркало 61, линзу 2, блоки 8 и 13, линзу 31 и окуляр 28. При изменении фокусного расстояния изменяется соответственно и масштаб изображения в визире. Визир снабжен диоптрийной наводкой в пределах ±5 диоптрий.

Создатели «Лантана» предусмотрели в нем и ряд мелких технических усовершенствований, которые облегчают работу с камерой.

Так, в фильмовом канале, например, имеется боковой прижим пленки, а основная прижимная планка фиксируется в отведенном положении, при котором нельзя закрыть съемную крышку камеры. Это служит сигналом того, что планка не поставлена в рабочее положение. Во избежание случайного пуска механизма камеры предусмотрена специальная блокировка пусковой кнопки на приставной рукоятке.

«Лантан» хранится в оригинальном футляре, в котором удобно располагаются принадлежности камеры.

Комплект принадлежностей состоит из приставной рукоятки, рукоятки обратной перемотки, резиновой бленды, трех светофильтров, тросика с запирающим устройством, двух насадочных линз с фокусными расстояниями 750 и 350 мм, наручного темляка и беличьей кисточки для очистки оптических частей камеры от пыли.

В футляре камеры есть специальный клапан, позволяющий укладывать камеру, не снимая с нее приставной ручки.

Насадочные линзы дают возможность производить съемку предметов (надписи), находящихся на расстоянии менее одного метра.

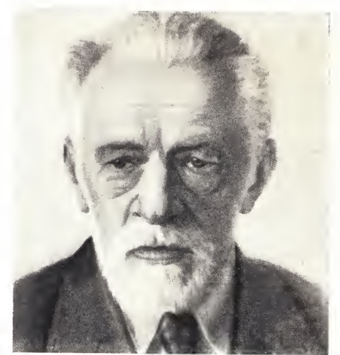
Киносъемочная камера «Лантан» только что появилась на свет. Впереди выставки, конкурсы, международные ярмарки. Мы не сомневаемся в том, что счет призам и медалям, начатый кинокамерами «Лада» и «Аврора», продолжит и «Лантан» — новая камера ЛОМО. Заветной же мечтой создателей этой кинокамеры является признание ее широкими кругами кинолюбителей.

● КОРИФЕИ ТЕХНИКИ

«Удивительный был человек Владимир Григорьевич Шухов! Во всем мире, пожалуй, не было более талантливого и изобретательного инженера...

Он в каждом деле находил свое оригинальное и остроумное решение. Он никому не подражал, но все подражали ему».

Академик Д. НАЛИВКИН и профессор Л. ПЕТРОВ.



Герой Труда, лауреат Ленинской премии, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, почетный академик Владимир Григорьевич ШУХОВ (1853—1939).

ГЕНИЙ ИНЖЕНЕРНОГО ИСКУССТВА

Резервуары для нефтепродуктов, танкеры, насосы, крекинг-заводы, нефтепроводы, паровые котлы, платформы для орудий, мины и минные взрыватели, водонапорные башни, маяки, заводские цеха, гражданские здания, доменные печи, мосты... Трудно даже поверить, что у тысяч, десятков тысяч оригинальных инженерных сооружений один автор. Имя его — Владимир Григорьевич Шухов. Почти шестьдесят лет изобретал, проектировал, рассчитывал, создавал теории этот великий новатор.

«Поражает огромное количество разнообразных сооружений, спроектированных и возведенных под руководством одного человека, уверенно взвалившего все на свои плечи, на свою ответственность и легко несшего этот груз, как бы не замечая его тяжести...— сказал Герой Социалистического Труда, член-корреспондент Академии наук СССР И. М. Рабинович о Шухове.— Если бы даже все, что он соорудил, не выделялось какими-либо особыми качествами из среднего уровня, то и в этом случае В. Г. Шухова следовало бы причислить к выдающимся инженерам».

А ведь многое, очень многое из того, что сделал Шухов, отмечено эпитетами: «впервые в мире», «крупнейший в мире», «самый совершенный в мире», «наиболее экономичный»... Каждому, хотя бы очень отдаленно знакомому с техникой, известны «шуховская радиомачта» на Шаболовке, «шуховские котлы», «шуховская форсунка».

«Когда-нибудь,— говорил Горький,— кто-то напишет книгу «Русские ученые в первые годы великой революции». Это будет удивительная книга о героизме и мужестве и о непоколебимой преданности русских ученых своему делу,— делу обновления, облагорожения мира и России».

Этому делу вдохновенно отдавал свой талант Владимир Григорьевич Шухов. Его смелое, глубоко научное творчество оказало сильное влияние на прогресс многих областей техники. Шухов всегда искал пути создания простых, оригинальных, высокоэкономичных конструкций. Гигантская инженерная интуиция сочеталась со способностью к широким обобщениям, глубоким теоретическим изысканиям. Это позволяло ему находить такие решения, которые обессмертили его имя, навсегда вошли в арсенал мировой науки и техники.

О некоторых страницах из жизни и деятельности В. Г. Шухова рассказывает фотоочерк на стр. 38—51, подготовленный инженером И. Вавицким.



Володя Шухов, ученик 5-й петербургской гимназии, после ее блестящего окончания Шухов поступил в Московское высшее техническое училище (МВТУ).

Владимир Григорьевич Шухов родился 26 августа 1853 года в старинном городке Гайвороне, Курской губернии (ныне Белгородская область). Детство его прошло в деревне, у бабушки. А когда наступила пора учения в гимназии, его привезли в Петербург, где в то время жили родители.

Володя Шухов с отличием окончил гимназию, блестяще выдержал вступительные экзамены и поступил на механический факультет Московского высшего технического училища «казеннокоштным» студентом.

Молодого инженера-механика В. Г. Шухова, с отличием окончившего в 1876 году МВТУ (он был даже освобожден от защиты дипломного проекта), командировали в США для изучения американской техники.

Совет МВТУ постановил оставить Шухова при училище для подготовки к профессорской деятельности. Выдающийся математик академик П. Чебышев предложил ему совместно работать в области теоретической математики и аналитической механики.

Вернувшись из поездки в США, он отклонил все лестные предложения и избрал путь практической инженерной деятельности. Даже советы Николая Егоровича Жуковского остаться в МВТУ не поколебали решения Шухова.

В 1878 году Шухов поступил на должность главного инженера в контору А. В. Бари. Инженерный гений Шухова превратил небольшую вначале контору дельца Бари в одну из самых передовых технических фирм России. Недаром предприятие Бари называли «конторой по эксплуатации изобретений Шухова».



Этот снимок сделан на Всемирной выставке в Филадельфии (1876 год). Стоят В. Шухов (слева) и профессор МВТУ Ф. Орлов.

Капитан велосипедиой команды В. Г. Шухов.



Один из учителей Шухова, «отец русской авиации» профессор МВТУ Николай Егорович Жуковский, с гордостью писал о воспитаннике Технического училища:

«В разрешение всех вопросов, с которыми Владимиру Григорьевичу пришлось соприкасаться за продолжительное время его технической деятельности, он вносил тонкое научное исследование и оригинальность мысли».

В конторе Бари Владимир Григорьевич проработал 40 лет, а после Великой Октябрьской социалистической революции еще 13 лет на национализированном предприятии, получившем название «Паространой».

Круг интересов В. Г. Шухова не ограничивался инженерной и изобретательской деятельностью. Владимир Григорьевич любил музыку, искусство, литературу. Через всю свою долгую жизнь пронес он привязанность к спорту, для занятия которым всегда находил время.

Но самым большим его увлечением были шахматы и фотография. С фотоаппаратом он не расставался до конца жизни. В шутку он даже говорил товарищам: «Я инженер по специальности, а в душе — фотограф». (Несколько уникальных фотографий, снятых В. Г. Шуховым, воспроизведены в конце очерка.)

Владимир Григорьевич Шухов известен и как общественный деятель: он был членом ВЦИК, Мособлисполкома и Моссовета.

Владимир Григорьевич Шухов был отзывчивым, добрым, душевным человеком, подлинным патриотом. В течение почти 65 лет В. Г. Шухов твердо защищал передовые позиции нашей страны в мировой науке и технике. Умер В. Г. Шухов 2 февраля 1939 года.



Даже в пожилом возрасте Владимир Григорьевич продолжал заиматься гимнастикой. Этот снимок сделан в 1922 году.



Завод «Парострой». 1923 год. Шухов обсуждает с рабочими новое задание.

«Владимир Григорьевич Шухов — гордость русской науки».

Академик И. БАРДИН.

«Все работы, изобретения, постройки и сооружения В. Г. Шухова сопровождались глубокими и всесторонними научными исследованиями и нашли широкое применение в народном хозяйстве страны, а также дали возможность нашему государству сэкономить огромное количество металла, государственных средств, в том числе и валюты».

Академик М. МИЛЛИОНЩИКОВ.

АКАДЕМИЯ НАУК

СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

НА ОСНОВАНИИ СВОЕГО УСТАВА ИЗБРАЛА 13 ФЕВРАЛЯ 1929 ГОДА

Владимира Григорьевича Шухова

В СВОИ ПОЧЕТНЫЕ ЧЛЕНЫ

И ПОСТАНОВИЛА ВЫДАТЬ ЕМУ НАСТОЯЩИЙ ДИПЛОМ.

Президент А. Карпинский

Непременный Секретарь

Диплом почетного академика В. Г. Шухова.

При разработке проектов разных сооружений В. Г. Шухов всегда обсуждал со своими ближайшими сотрудниками, инженерами поставленную задачу. Такие совещания проходили интересно, живо. Своими остроумными предложениями Шухов увлекал весь коллектив. Обычно Шухов предлагал всем подумать над решением задачи несколько дней, потом снова коллективно заслушивали предложения каждого сотрудника. В конце обсуждения Владимир Григорьевич знакомил со своим вариантом решения. Этого момента всегда ждали с нетерпением.

●

«Припоминается 1918 г., В. Г. Шухова тогда выбрали в Коллегию по управлению заводом. Хорошо и дружно работали мы с Владимиром Григорьевичем. Он давал нам указания, как лучше работать, и очень многим на заводе помог своими советами».

(Из письма рабочих завода «Парострой».)

●

В 1923 году, в день 70-летия со дня рождения и 45-летия инженерной деятельности В. Г. Шухова, рабочие написали ему адрес, в котором говорилось:

«В годы гражданской войны и пролетарской диктатуры вы один из немногих ученых остались в рядах борющегося пролетариата, помогая ему в великом деле освобождения от ига капитала и в постройке нового, социалистического пролетарского государства...

Пролетариат уважает людей науки, идущих с ним рука об руку...»

●

80-летний юбилей В. Г. Шухова совпал со 100-летием Московского высшего технического училища.

В связи с этим событием в газете «За индустриализацию» была напечатана статья В. Г. Шухова «Привет

от старейшего студента МВТУ», в которой он писал:

«Столетняя история МВТУ, этого крупнейшего центра научно-технической мысли, по существу, история развития науки и техники в нашей стране.

Эта история замечательна тем, что именно в ней мы находим отражение того, как в различных социальных условиях различны пути и темпы прогресса научной мысли. Царская Россия плелась в хвосте науки. В ней сковывалась научная мысль, в ней всяческим образом тормозился поступательный ход развития техники, а вместе с ней и высшего технического образования.

И только в стране, строящей социализм, за короткий промежуток времени созданы решительно все условия для бурного прогресса научной мысли, условия, которых не знала царская Россия.

Разве когда-либо на протяжении всей истории человечества был известен такой расцвет науки и техники, свидетелями которого мы являемся в социалистической стране! Разве где и когда-либо был известен такой огромный размах высшего технического образования, к которому жадно приобщились сотни тысяч молодого поколения. Конечно, нет. Это стало возможным только в наших социальных условиях, и именно этим показательна история МВТУ.

...У нас есть все условия, у нас есть все возможности переработать огромное наследие, накопленное человечеством, и вооружить им молодые кадры в их борьбе за социализм.

Сегодня замечательный день. Сегодняшний юбилей — величественная демонстрация победоносного шествия в Стране Советов науки и техники. Сегодня юбиляры не только профессора, преподаватели и студенческое племя — сегодня юбиляр Коммунистическая партия, перекраивающая нашу страну и успешно ведущая все три поколения в бой за овладение высотами мировой техники».



Завод «Парострой». Президиум торжественного заседания, посвященного 80-летию В. Г. Шухова. Крайний справа — академик С. Чаплыгин, рядом с ним — профессор П. Худяков, далее — В. Шухов, слева от него — академик Л. Лейбензон.

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

ПАРОСТРОЕВЕЦ

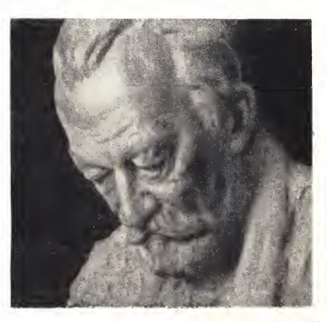
Орган ячейки ВКП(б) и завкома завода „ПАРОСТРОЙ"

№ 63 (109) | ВЫХОДИТ ЧЕРЕЗ ДЕНЬ | 27 августа 1933 г.

Сегодня 27 августа 1933 г. Владимиру Григорьевичу Шухову исполняется восемьдесят лет. Шлем пролетарский привет в день юбилея и желаем Владимиру Григорьевичу еще долгих творческих лет!

Многотиражная газета «Паростроевец» выпустила специальный номер, посвященный 80-летию В. Г. Шухова. В этом номере рабочие, инженеры, общественники завода опубликовали ряд статей, вспоминая пройденный вместе с В. Г. Шуховым шестнадцатилетний путь от исторических Октябрьских дней до дня редкого, почетного юбилея (номер газеты вышел 27 августа, и этот день ошибочно указан вверху, в рамке, как дата рождения Шухова; правильно — 26 августа).

«За работой». Бюст Шухова был установлен в сквере против клуба завода «Парострой». Во время одного из налетов фашистской авиации бюст погиб.



●

В 1878 году В. Г. Шухов по состоянию здоровья переехал в Баку и продолжал работать главным ннженером конторы Бари. Здесь, знакомясь с развнвающейся молодой нефтяной промышленностью Росснн, он увидел, как десятки отечественных и иностранных фирм варварскн используют несметные нефтяные богатства, увндел убогую, примнтивную технику добычн, хранення, перевозкн, переработки н сжнгания нефти, увндел жесточайшую эксплуатацию рабочих.

Позднее Владнмир Грнгорьевнч не раз с волненнем говорил:

— Каждый, не потерявшнй человеческих чувств, соприкоснувшись в те годы с обстановкой на нефтяных промыслах, не мог остаться равнодушным к царнвшнм там невероятно тяжелым н прнннжающим человека условням труда н быта.

Горькнй, несколько позднее посетивший Баку, писал:

«...Нефтяные промыслы остались в памятн моей геннально сделанной картиной мрачного ада. Эта картина подавляла все знакомые мне фантастические выдумки устрашенного разума...»

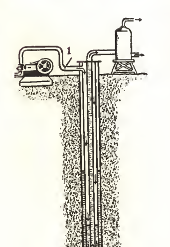
Деятельность Шухова оказала огромное влнянне на развнтие нефтяной промышленностн. Вот как охарактернзовал его работы крупный советскнй ученый, днректор Всесоюзного нефтегазового научно-нсследовательского института член-корреспондент Академнн наук СССР А. П. Крылов:

«В сравнительно короткнй срок нзобретення н усовершенствования В. Г. Шухова коренным образом нзменнлн технику нефтяного производства. Его предложення былн поддержаны Д. И. Менделеевым. Уровень технкн хранення н транспорта нефтн соответствовал архан-



▲

Вместо хранення нефти в земляных и каменных вмбарах (ямах), что приводнло к огромным потерям, В. Г. Шухов предложил прнменять стальные цнлнндрнческне резервуары весьма зкономичной конструкцнн, с переменной толщнной стенок и без фундаментв — нв песчаной подушке. В США н Англни в те годы применялись стальные прямоугольные резервувры, вес которых на единнцу емкостн был на 35—45 процентов больше шуховских. За 35 лет деятельности фнрма Бари под руководством В. Г. Шухова построила 30 тысяч резерауароа. Экономия металла (по срaанению с зарубежнымн нормамн) достигла 1 мнллиона тонн.



◀ Схема зрлифта — насоса, изобретенного Шуховым для подъема нефти нз скаажнны прн помощи сжвтого аоздуха (схемв слева). Компрессор нагнетает по спущенной в скважнну трубе сжвтый воздух 1. Он захаатывает капельки нефти 2 на забое (нижнем конце скважины) и, устремляясь вверх по кольцевому пространству между стенками скважнны н трубой, выноснт нх нвверх. В Баку а 1925 году около 30 процентов всей нефтедобычн велось при помощн зрлнфтов. Идея зрлнфтоа была затем широко нспользоввна в ряде специальных устройста для транспортировки жндкостей.

Предложнл Шухоа и конструкцню насоса, который должен был заменнть ручной способ подъема нефти (желонками) в тех случаях, когда невозможно применнть зрлифт нз-за отсутствия компрессора. Идея зтого очень орнгннального насоса, получнвшего названне шнурового, весьма проста: быстро двнжущвяся бесконечная лента (шнур) увлекает прилнпающие к ней капельки нефти и выноснт их наверх, к сборному устройству Шухоаское изобретенне заннтересовало профессора Н Е. Жуковского, который занялся опытной проверкой работы насоса и создал теорню такой конструкцнн.

ческим методам ее добычи... В. Г. Шуховым были рассчитаны, сконструированы и построены первые цилиндрические резервуары из металла, первый нефтепровод с подогревом для перекачки нефти, форсунка для сжигания нефти, распыленной паром.

Глубокий математический анализ и инженерный расчет в сочетании с экономическими соображениями позволили В. Г. Шухову дать законченную теорию сооружений резервуаров минимального веса. В результате сложных исследований и расчетов им были получены простые формулы расчета нефтепроводов, которые стали классическими. В. Г. Шухов разработал совершенный метод переработки нефти — крекинг-процесс.

Международным судом он признан первым и единственным автором метода крекинга нефти и получения бензина».

Шухова по заслугам называют основателем русской нефтяной промышленности.

●

Переработка нефти на керосин осуществлялась на установках периодического действия. Из трех пудов нефти получали один пуд скверного керосина, а остальное шло в отход — выбрасывали в море или уничтожали.

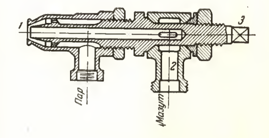
В. Г. Шухов много работал над технологией и аппаратурой для переработки нефти. По его (совместно с Ф. И. Инчиком) проекту в 1886 году в Баку были построены первые установки по непрерывной перегонке нефти, которые проработали более 40 лет. На этих установках получали продукты высокого качества, но отходы, хотя и уменьшились, были еще велики.



В те годы, когда Шухов начал работать в Баку, керосин и нефтепродукты переаозились в бочках по морю до Астрахани, далее по Волге и ее притокам, а также по железной дороге. Шухов разработал рациональную конструкцию стальных барж и пароходов для перевозки керосина и нефти наливом, с перекачкой нефтепродуктов а Астраханн и на месте выгрузки паровыми насосами, без применения ручного труда. Зааод Бари в Саратовс по проекту и под руководством Шухова строил стальные баржи длиною до 172 метров, грузоподъемностью до 12 тысяч тонн — самые большие в мире. Шухов не только решил сложнейшие проблемы теории расчета таких барж. Он разработал фактически технологию производства. Академики П. Лазареа и А. Крылоа пнсали: «Тогда казалось почти неаозможным правильно собрать такие громадные сооружения из мелких частей; тогда еще не имели понятия о точной разбивке шаблонов, и Шухов научнл этому русских техннков, он научнл их, как по чертежам, изготоаленным в Москае, с чудесной быстротой и без неполадок можно собнрать громадные клепаные конструкции из железных листоа».

●

В. Г. Шухов блестяще разрешил задачу нспользования отходов нефтепереработки — мазута. Сделал он это, будучи... студентом МВТУ. Однажды он прочнтал призыв Д. И. Менделееаа о необходимости ликвидировать вараарское отношение к нефти при ее сжигании. Шухов заинтересовался этим вопросом и изобрел лучшую в мнре форсунку для сжигания жидкого топлива в распыленном (с помощью пара) состоянии. Он сам ее изготовил в мастерских училища и испытал. Это и было началом таорческого пути В. Г. Шухова. Форсунка Шухова получила широкое распространение. Ее создание привело к переаоду топок котлоа на пароходах, паровозах, фабриках и зааодах на высококалорийное нефтяное топлиао и облегчило крайне тяжелый труд кочегароа и истопникоа котельных установок. И поныне эта форсунка остается простейшим и надежнейшим устройством для сжигания мазута.



В 1891 году В. Шухову (совместно с С. Гавриловым) была выдана привилегия на изобретенный способ промышленного получения повышенного количества высокооктанового бензина. Это была установка для перегонки нефти при высоких температурах и под давлением.

В 1883 году был изобретен бензиновый мотор, начало развиваться автомобильное производство, а затем самолетостроение. Бензин из отхода производства превратился в основной, более ценный, чем керосин, продукт.

Перед первой мировой войной проблема производства бензина стала главнейшей. Начались лихорадочные поиски путей массового производства бензина, объявлялись международные конкурсы с весьма высокими премиями.

А в это время у русского инженера, гениального изобретателя В. Г. Шухова уже свыше 20 лет лежала без использования привилегия, открывавшая путь к решению проблемы получения бензина.

Американский химик Бертон, используя описание процесса, приведенное в привилегии Шухова и Гаврилова, путем известных «методов обхода» получил патент на способ производства бензина и назвал его «крекинг-процесс», то есть процесс расщепления нефти при повышенных температурах и под давлением. Этот процесс начал быстро распространяться и совершенствоваться. Одновременно изощрялись методы конкуренции, начинались патентные споры между отдельными фирмами, владевшими различными в деталях системами крекинг-аппаратов.

В 1922 году в Москву прибыла инженерная комиссия одной фирмы с целью получить консультацию по привилегии Шухова. Это нужно им было, чтобы добиться аннулирования патентных прав конкурирующей фирмы.

Впоследствии международный суд признал В. Г. Шухова первым изобретателем крекинг-процесса.

Возможность реализовать свои блестящие идеи Шухов получил только в советское время. По его проекту (совместно с М. Капелюшниковым) и под его руководством в конце первой пятилетки был построен советский крекинг-завод, который по простоте оборудования и качеству выдаваемого бензина стал лучшим в мире.

В день пуска крекинг-завода восьмидесятилетний В. Г. Шухов надел халат и рукавицы, стал у штурвала и начал регулировку и наладку процесса. Когда установка стала работать нормально, Владимир Григорьевич дал телеграмму товарищу Орджоникидзе, что завод работает — дает высокооктановый бензин.

За работы по созданию крекинг-процесса Шухов в 1929 году удостоен был высшей награды — Ленинской премии.

●

Паровые котлы Шухова — эпоха в котлостроении, классика, ставшая непременным достоянием всей литературы — от учебной и специальной до популярной.

Мировая история техники занесла замечательные изобретения Шухова в свои скрижали. Но шуховские котлы — это не только история. И поныне некоторые из них служат еще народному хозяйству страны. Поразительный пример редчайшего долголетия для века стремительного прогресса техники, когда многие инженерные творения, едва успев появиться, устаревают, уступая дорогу новому.

Особо важную роль сыграли шуховские котлы в годы восстановления народного хозяйства страны,


Первый советский крекинг-завод.



в годы выполнения плана ГОЭЛРО и первых пятилеток.

«В. Г. Шухов — выдающийся инженер-механик, изобретатель, создал новые горизонтальный и вертикальный котлы, простые по конструкции, легкие по весу, недорогие по стоимости, несложные в монтаже и удобные в эксплуатации. Котлы Шухова,— писал академик М. А. Стырикович,— использовались в течение 50 лет и сыграли важную прогрессивную роль в отечественном котлостроении... Многолетние труды в области теплотехники и котлостроения выдвинули эти области науки вперед по сравнению с уровнем мировой техники начала двадцатого века».

●

В период первой мировой войны контора Бари выполняла ряд важных военных заказов. И здесь инженерный гений Шухова позволил блестяще решить поставленные задачи. Работы Шухова признаны серьезным вкладом в военно-инженерное дело.

Он создал несколько типов мин с сетями заграждения, спроектировал батопорты — плавучие ворота, закрывающие доступ воде в сухой судоремонтный док, разработал оригинальную конструкцию орудийной платформы. Последняя работа проводилась по заказу Артиллерийского управления, которое поставило задачу придать осадной артиллерии полевую маневренность.

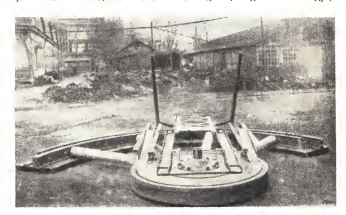
Использование крупнокалиберной осадной артиллерии очень затруднялось, так как и само орудие и платформа для него были очень тяжелыми (одну только платформу перевозили 32 лошади), много времени занимал монтаж платформы и установка на нее орудия; к тому же платформа не позволяла вести круговой обстрел.

●

Творчество Шухова оставило глубокий след и в строительной технике. Блестящие, подлинно пионерские теоретические работы Шухова по теории устойчи-



Фотография с проспектов, рекламирующих изделия котельного завода Бари (после Октябрьской революции этот завод назывался «Парострой»). Вертикальный водотрубный котел в 1947 году был усовершенствован и снова начал серийно выпускаться. Он не требует обмуровки, поставляется в готовом к работе виде, прост в эксплуатации, весьма экономичен. Эти качества обеспечили ему широкое применение для мелких установок (отопление железнодорожных вагонов, на насосных станциях, водокачках и др.).



Орудийная платформа системы Шухова для крупнокалиберной осадной артиллерии.

Перед походом две такие платформы ставили на ребро и соединяли осью. Получалась «двуколка», на которую грузили все остальные детали платформ. Платформы легко перевозились (четырьмя лошадьми), и требовалось всего 20—30 минут, чтобы сразу два орудия были готовы к бою.



Моитаж центрального здания ииженерно-строительных павильонов Всероссийской выставки в Нижнем Новгороде (1896 год). Это круглое здаиие диаметром 68 метров было покрыто висячей сеткой коиструкции В. Г. Шухова.

вости и прочности пространственных упругих систем позволили ему спроектировать совершенно новый тип строительной конструкции — сетки для покрытий различных сооружений.

На устройство сетчатых покрытий Шухов в 1899 году получает две привилегии.

Еще в 1893 году Шухов проводит смелую проверку своих теоретических расчетов — сооружает над цехами котельного завода Бари (в Москве) висячие сетчатые конструкции.

В 1896 году в Нижнем Новгороде открылась Всероссийская художественная и промышленная выставка. Именно здесь в широком масштабе осуществляет Шухов свои замечательные новаторские идеи: 6 павильонов были возведены по его проектам



Ажуриое сводчатое покрытие над бывшими торговыми рядами иа Красной площади (ныне здаиие ГУМа) выполиеио по проекту В. Г. Шухова.



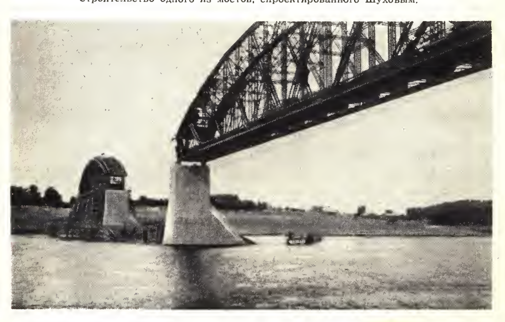
Шуховское арочное покрытие дебаркадера Киевского вокзала в Москве.

и покрыты сеткой. То был большой эксперимент, положивший начало широкому применению шуховских конструкций во всем мире.

«Изыскание вида такой поверхности, — писал профессор П. К. Худяков,— явилось у изобретателя результатом самостоятельного математического анализа: в существующих курсах инженерного и строительного искусства бесполезно было бы искать на этот случай каких-либо указаний. Поэтому ясно, что подобные покрытия не могли быть созданы заурядным инженером. Для этого нужна была особая, неутомимая пытливость ума самостоятельного инженера, широкая деятельность которого оказала развитию русской промышленности ряд других, не менее важных услуг... У всех специалистов по инженерному и строительному делу, осматривающих выставочные здания, покрытия инженера Шухова возбудили к себе захватывающий интерес и особенно потому, что идея их устройства не могла быть позаимствована ни в Европе, ни в Америке».

В последующие годы были запроектированы и построены по всей стране тысячи сооружений с шуховскими конструкциями: в Москве — покрытие дебаркадера Киевского вокзала, покрытия центрального зала Главного почтамта, зала ресторана «Метрополь», Музея изобразительных искусств, пассажей ГУМа на

Строительство одного из мостов, спроектированного Шуховым.





Башня Шухова для водонапорного бака, сооруженная на территории Всероссийской выставки в Нижнем Новгороде (1896 год).

Радиомачта на Шаболовке (Москва). Построена по проекту и под руководством Шухова. Высота этой знаменитой башни — 160 метров. До недавнего времени она была самым высоким сооружением в стране.

Красной площади, цехов на заводах «Динамо», «АМО» и многое другое. На Выксунском чугуноплавильном заводе впервые перекрыт был цех сводом двоякой кривизны.

После Великой Октябрьской социалистической революции под руководством В. Г. Шухова было восстановлено 30 крупных железнодорожных мостов, запроектированы и возведены покрытия мартеновских цехов Кузнецкого и других заводов, построены доменные цеха... Несть числа шуховским постройкам.

●

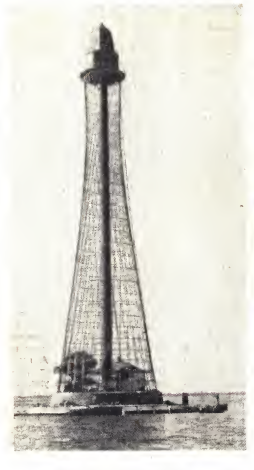
Еще одно замечательное сооружение привлекало внимание посетителей выставки 1896 года.

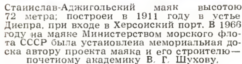
«Резервуар на 10 тыс. ведер питьевой воды помещается на вершине высокой башни, представляющей своего рода «гвоздь» нынешней выставки,— писалось в ее путеводителе.— На Парижской выставке была башня Эйфеля, на Нижегородской — башня Бари, хотя правильнее было бы назвать ее башней Шухова — по имени инженера, проектировавшего все металлические строения выставки, а в том числе и эту башню».

«Гвоздь» выставки — это результат дальнейшего развития плодотворной идеи использования в различных конструкциях сетчатых покрытий. Вот как описывает идею сам Шухов (в тексте заявки на привилегию): «Ажурная башня, характеризующаяся тем, что остов ее состоит из пересекающихся между собою прямолинейных деревянных брусьев, или железных труб или угольников, расположенных по производящим тела вращения, форму которого имеет башня, склепываемых между собою в точках пересечения и, кроме того, соединенных горизонтальными кольцами».

Шухов использовал то свойство однополостного гиперболоида вращения, что его криволинейная поверхность может быть образована не только вращением гиперболы, но и скольжением наклонных прямолинейных образующих.

Гиперболоидная форма нашла широкое применение в практике проектирования и постройки не только металлических, но и железобетонных сооружений (градирни, резервуары для хранения жидкостей)— около 150 металлических сооружений такой формы было воздвигнуто по всей стране.





Станислав-Аджигольский маяк высотою 72 метра; построен в 1911 году в устье Днепра, при входе в Херсонский порт. В 1966 году на маяке Министерством морского флота СССР была установлена мемориальная доска автору проекта маяка и его строителю — почетному академику В. Г. Шухову.



Минарет (у медресе Улуг-бека в Самарканде) после завершения работы по выпрямлению. Внизу — дружеский шарж архитектора Сухова, подаренный автору метода выпрямления — Шухову (на рисунке Шухов совершает собственноручный подъем минарета: действительно, при производстве работ один человек легко управлял соответствующими механизмами подъема).



У этого замечательного изобретения есть любопытная история, рассказанная как-то самим Шуховым своим коллегам.

В конторе Бари были приобретены новые корзинки для бумаги, плетенные из прямых ивовых прутиков, расположенных наклонно друг к другу и к горизонту и образующих криволинейную поверхность.

При уборке комнаты на одну из корзинок для бумаг, перевернутую вверх дном, поставили находившийся в кабинете В. Г. Шухова тяжелый горшок с большим цветком. Владимир Григорьевич обратил внимание на форму корзинки, ее конструкцию и очевидную прочность. Он встал из-за стола, снял цветок с корзинки, осмотрел ее внимательно и... сел на нее. Корзинка выдерживала около 80 килограммов! Так пришла идея использования конструкций, имеющих форму гиперболоида вращения.

В виде опыта на заводе Бари была сооружена вместо тяжелой и дорогой кирпичной башни для водопровода ажурная легкая башня. А затем вторая гиперболоидная башня — на Нижегородской выставке.

Всемирную известность приобрела гиперболоидная радиобашня, ставшая впоследствии и антенной Московского телецентра.

Радиостанция и радиобашня на Шаболовке строились по заданию В. И. Ленина, чтобы иметь возможность непосредственной связи с внешним миром и окраинами нашей страны.

В. Г. Шухов разработал проект гиперболоидной

башни из 9 блоков высотою 350 метров. Башня Шухова была значительно легче башни Эйфеля, однако строить сооружение, требующее много металла, для молодой советской республики было непосильно, и поэтому решили построить башню высотою 150 метров (а с надстройкой для подвески антенн — 160 метров). По переработанному проекту башня имела 6 блоков.

В. Г. Шухов также разработал и всю оригинальную технологию строительства. Блоки-гиперболоиды собирались на земле и при помощи пяти ручных лебедок поднимались в готовом виде, протаскивались через верхнее основание уже смонтированного гиперболоида и скреплялись болтами со стоящим ниже блоком. Такой способ монтажа позволял вести работы в течение всего года, в любую погоду и был наиболее простым, доступным и экономичным.

Владимир Ильич Ленин из окна здания правительства, в Кремле, увидел башню, когда были смонтированы первые два яруса, послал нарочного и попросил, чтобы ему сообщали, когда будут подниматься и монтироваться следующие блоки.

Башня Шухова, передавшая эстафету прогресса останкинскому исполину, навсегда останется памятником выдающихся достижений отечественной инженерной мысли, памятником ее гениальному автору.

В заключение расскажем о выпрямлении одного из минаретов у медресе Улугбека (Самарканд).

Уникальный памятник архитектуры, построенный еще в 1420 году по приказу Улуг-бека, внука Тамерлана, сильно пострадал во время одного из землетрясений. Один из минаретов упал, а другой наклонился более чем на 5 градусов. В 1932 году решено было выпрямить это сооружение. Шухов разработал оригинальную конструкцию устройства для выпрямления и самую схему работ. Выпрямление огромного сооружения — его высота 35 метров — успешно было проведено за несколько дней.

●

От человека, писал Горький, остаются только дела его. Щедрый и яркий талант Шухова оставил своему народу, своей стране, мировой науке и технике богатое наследство. Оно воплотилось в металле многих тысяч инженерных сооружений, в страницах научных трудов, не утративших и сегодня своего значения.

Только в годы Советской власти талант и труд В. Г. Шухова получили полную поддержку и признание. Родина высоко оценила труды выдающегося инженера и ученого, много сделавшего для развития народного хозяйства страны. За создание крекинг-процесса Шухов был удостоен Ленинской премии. Академия наук избрала его своим почетным членом. Правительство присвоило звание Героя Труда.

Всем изобретениям, открытиям, теоретическим разработкам, сделанным Владимиром Григорьевичем Шуховым в дореволюционное время, возвращено имя их действительного автора. Ведь очень многое из того, что изобрел и построил Шухов, оставалось известным лишь как «сделано конторой Бари». Показательно, например, что высшую награду Нижегородской выставки — право изображения государственного герба — получил А. В. Бари «за применение новых усовершенствований в конструкции металлических зданий и за широкое развитие, быстрое и хорошее исполнение строительных и котельных работ». А имя Шухова — творца этих достижений — даже не упоминалось.

В год, когда наша страна праздновала Великое пятидесятилетие, народ отдавал дань высокого уважения тем, кто своим трудом и талантом немало сделал для процветания Родины. Не был забыт замечательный человек, большой патриот своей страны — Владимир Григорьевич Шухов. В юбилейном 1967 году состоялось открытие памятной мемориальной доски В. Г. Шухову.





Снимки В. Г. Шухова







Владимир Григорьевич был страстным фотографом-любителем. Его аппарат запечатлел немало исторических эпизодов из жизни Москвы.

Шухов жил в доме на углу Смоленского бульвара и Неопалимовского переулка, недалеко от Пресни. В декабрьские дни 1905 года Владимир Григорьевич Шухов с утра до вечера был на улице, где шли горячие бои.

Мать его жены была очень недовольна таким поведением и ворчала:

— Не молодой, солидный главный инженер, а ведет себя как студентишка какой-то. Того и гляди схватят и посадят, а потом еще засудят,— тогда узнаешь.

Владимир Григорьевич улыбался, шутил, пообедает и снова на улицу...

Публикуем три снимка из личного архива Шухова.

Баррикады на Пресне в дни революции 1905 года (верхний правый снимок).

Два снимка (слева) сделаны Шуховым во время похорон большевика Н. Э. Баумана, зверски убитого черносотенцами.

Москва, 1967 год. Митинг научной и инженерной общественности по случаю открытия на здании «ЦНИИПроектстальконструкции» мемориальной доски В. Г. Шухову. Основателем этого проектного института по праву считается Владимир Григорьевич Шухов, более полувека бессменно руководивший сначала проектным отделом конторы Бари, а затем рядом организаций, на основе которых образовался «ЦНИИПроектстальконструкция».



● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

КРАТКАЯ ЛЕТОПИСЬ АСТРОНОМИИ И КОСМОНАВТИКИ

Содержание астрономии и космонавтики чрезвычайно обширно. Истории этих наук посвящены сотни и тысячи книг и статей. Чтобы найти необходимую дату, иногда приходится выполнить кропотливую работу и просмотреть обширную литературу. Вот почему следует горячо приветствовать появление книги С. И. Селешникова «Астрономия и космонавтика. Краткий хронологический справочник с древнейших времен до наших дней» (издательство «Наукова думка», Киев, 1967).

Исторический материал справочника охватывает события от 5508 года до нашей эры и заканчивается серединой 1966 года. Каждая дата, а их в справочнике более 1 000, сопровождается краткой хронологической справкой. Здесь можно узнать, кто и когда сделал то или иное открытие; когда и где построены крупнейшие обсерватории; когда и где были запущены важнейшие спутники, ракеты, межпланетные космические корабли. В книге отражены и такие вопросы, как появление важнейших трудов по астрономии и космонавтике, дается краткая информация о всех конгрессах Международного астрономического союза и Международной космонавтической федерации.

Само собой разумеется, что краткий справочник не может претендовать на то, чтобы быть полной и исчерпывающей хронологией развития астрономии и космонавтики всех времен и всех народов. Задачи автора были более скромные. Он включил в книгу только тот материал, который считал интересным и достойным внимания.

Справочник снабжен несколькими приложениями: координатами и датами основания крупнейших советских астрономических обсерваторий, координатами некоторых зарубежных обсерваторий, датами установки и характеристиками крупнейших астрономических инструментов (рефракторов, астрографов, параболических рефлекторов, менисковых телескопов и камер Шмидта), а также основными данными о 127 спутниках «Космос», запущенных до 8 августа 1966 года.

Можно смело сказать, что хронологический справочник вскоре станет фундаментальной настольной книгой каждого астронома и любителя астрономии.

Доктор технических наук
Ари ШТЕРНФЕЛЬД,
заслуженный деятель
науки и техники РСФСР.

ФИЗИКА В КОСМОСЕ

В одной из своих лекций, обращаясь к слушателям, известный физик-теоретик Ричард Фейнман воскликнул: «Поэты утверждают, что наука лишает звезды красоты, для нее, мол, звезды — просто газовые шары. Ничего не «просто». Я тоже любуюсь звездами и чувствую их красоту. Но кто из нас видит больше?.. Правда более поразительна, нежели то, что было нарисовано воображением художников прошлого!..»

В наши дни люди, занимающиеся изучением Вселенной, пожалуй, принадлежат к числу самых увлеченных романтиков. Отошли в область курьезов скептические утверждения былых авторитетов о том, что люди никогда не узнают химического состава звезд. Революционизирующий прогресс научных знаний и современная аппаратура позволили рассмотреть контуры грандиозных звездных скоплений — галактик, «микроскопической» частью одной из которых является и наша солнечная система. Оказалось, что Вселенная «дышит» и развивается, что у каждой звезды есть своя «биография» и только скоротечность человеческой жизни не позволяет проследить за ее рождением, возмужанием и гибелью. Наконец, с сенсационным открытием квазаров и реликтового излучения ученые получили возможность «заглянуть» в младенческий период жизни самой Вселенной, отдаленный от нас миллиардами лет.

Бурный прогресс астрономической науки неразрывно связан прежде всего с успехами, достигнутыми физикой, и круг ее интересов ныне настолько всеобъемлющ, что она породила целый ряд новых научных направлений. Одно из таких молодых направлений — ядерная астрофизика — предмет увлекательного рассказа проф. Д. А. Франк-Каменецкого («Ядерная астрофизика», изд-во «Знание», Москва, 1967). Возникшая на основе физики атомного ядра и ядерных реакций, ядерная астрофизика как раз и интересуется внутренним строением и «биографией» звезд. Именно благодаря ядерной астрофизике ученые установили, что источник энергии звезд, в частности нашего Солнца,— в непрерывном превращении водорода в гелий, протекающем в звездных недрах. Но, пожалуй, одним из самых виртуозных достижений этой молодой науки явилось объяснение основных закономерностей распространения различных химических элементов в той части Вселенной, которая доступна современному наблюдателю.

Небольшая по объему, но отличающаяся глубиной и ясностью изложения, эта книга принесет большую пользу всем, кто интересуется проблемами астрофизики. Читатель посмотрит на наше мироздание как бы со стороны и убедится, говоря словами современника Шекспира, английского поэта Джона Донна, что:

«...Так много новостей
за двадцать лет
И в сфере звезд
и в облике планет!»

Эти слова как нельзя лучше характеризуют вечную молодость почтенной астрономической науки.

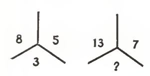
Ю. СМИРНОВ.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Т р е н и р о в к а у м е н и я а н а л и з и р о в а т ь

ПОИСК ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

1. Вставьте пропущенное число.



2. Перед вами слова, в иоторых перепутан порядои буив, иаиое из них лишнее?

КАРСЕТ
ПУСТАЛ
ЛАМЬЕН
ПОТВАЛ
САМЬЕТ

3. Вставьте пропущенное число.

651 (331) 342
449 (...) 523

4. Найдите заиономерность, сирытую в данной последовательности чисел, и замените вопросительный знаи соответствующим числом.

82 97 114 133 ?

5. Выберите из расположенных внизу пронумерованных фигур ту, иоторую нужно поставить иа место, занятое вопросительиым зиаиом.

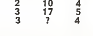
?

1 2 3 4

5 6

6. Вставьте в сиобии трехбуивениое слово, иоторое бы заианчивало первое слово и служило иачалом второго слова.
ст(...)ьт

7. Вставьте пропущеиое число.



2	10	4
3	17	5
3	?	4

8. Каиое слово должио быть вписано в сиобии во второй строие?

лазер (рагу) пурга
белои (....) среда

9. Вставьте нужную буиву в сеитор, оставшийся пустым.



● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

КТО СЛЕСАРЬ?

Работающие на заводе Тоиарев, Слесарев, Кузнецов и Столяров по професcии тоиарь, слесарь, иузиец и столяр. Однаио ни у одного из них профессия не соответствует фамилии.

Когда я захотел узнать на заводе профессию иаждого, то мне сообщили следующее:

Тоиарев работает столяром,
Слесарев — тоиарь,
Кузнецов не столяр,
Столяров не иузнец.

Эта информация поиазалась мне не совсем точной, таи иаи Кузнецов по специальности не иузнец. Поговорив с самими рабочими, я установил, что три из зтих четырех сообщений не соответствовали действительности. Определите фамилию слесаря.

КТО НА КАКОМ САМОЛЕТЕ?

Летчиии-испытатели аэрофлота Константинов, Баяндуров, Матросов, Гуров и Проиофьев в течение пяти дней производили испытания новых самолетов ионструиции Туполева, Ильюшина, Антонова, Яиовлева и Бериева.

Все пять летчииов летали ежедневно, но иаждый раз иа разиых самолетах.

Если ито-либо в даиный день испытывал самолет ионструиции Ильюшина, то остальные летчиии в этот же день испытывали самолеты других ионструиций.

В первый день Гуров летал иа самолете ионструиции Туполева. На второй день Матросов летал на самолете Ильюшина, на третий день Матросов летал на самолете ионструиции Антоиова, а Проиофьев — на самолете Ильюшина. На четвертый деиь Константинов летал на самолете ионструиции Туполева, а Гуров — на самолете Яиовлева.

Определите, ито из летчииов и на иаиом самолете летал иа пятый деиь.

СТАНОК-КОПИРОВЩИК



Новая модель горизонтального копировальио-фрезерного станка ЛР-93А предназначеиа для обработки изделий простраиствеино сложиой конфигурации, например, штампов и пресс-форм. Два быстро смеияемых копировальных прибора, которыми снабжен станок, позволяют изготавливать деталь машины по методу двух- и трехмерного копироваиия.

Отличаясь высокой жесткостью и устойчивостью против вибрации, иовый стаиок может одинаково хорошо обрабатывать детали машин при различных режимах, обеспечивая вполие достаточиую точность копироваиия.

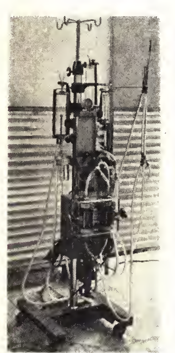
Примеиение антифрикциоиных иакладок ие только предохраняет направляющие стаиины от повреждений, но и способствует большой плавиости и особой точиости перемещения во время обработки изделий. Кроме того, иакладки из циикового сплава значительио умеиьшают изиос деталей самого станка, что увеличивает срок его службы.

Есть у ЛР-93А и еще одиа важиая особенность, отличающая его от предшествеиииков: в случае необходимости он позволяет обрабатывать изделия без копира, только по предварительиой разметке. Тогда рабочий должеи воспользоваться маиипулятором — специальным ручиым управлением, при помощи которого нужный узел стаика может перемещаться по желанию фрезеровщика.

Новый станок разработаи Особым коиструкторским бюро стаикостроеиия в Лениитраде и изготовляется Леииитрадским стаикостроительным Объедииеиием имеии Я. М. Свердлова.

НОВИНКА ДЛЯ ХИРУРГОВ

Леиинградское производствениое объедииеиие «Красногвардеец» выпустило оригииальную модель аппарата «искусственное сердце — легкие» — «ИСЛ-3».



С помощью зтого аппарата можно «выключать» из системы кровообращения организма любой виутреиний орган или конечность и проводить локальиое насыщеиие больиого участка «ударными» дозами противовоспалительных или противоопухолевых препаратов, которые были бы вредны для оргаиизма в целом. (Под ударными дозами подразумеваются дозы, во много десятков раз превышающие предельио допустимые.)

«ИСЛ-3» — универсальиый аппарат. Его можно применять при самых разнообразных хирургических вмешательствах. Он легко монтируется по любой, иеобходимой врачу схеме, так как состоит из самостоятельиых блоков.

«ПРОТВА-2»

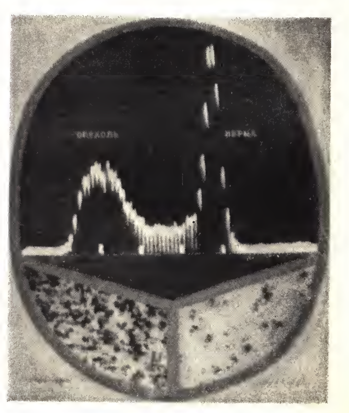


Может ли машина, рассмотрев микроскопическое строение ткани мозга, печени, селезенки, легкого и любого другого органа человека или животного, ответить на вопрос: здорова или больна эта ткань и какому органу она принадлежит? Именно такую установку и метод машинного анализа и распознавания микроскопических структур разработали научные сотрудники Института медицинской радиологии Академии медицинских наук СССР. Свою машину они назвали «Протва-2».

Ткань исследуют пучком видимого, ультрафиолетового, инфракрасного света или пучком электронов. Перемещаясь по ткани, пучок-обследователь попадает на различные микроскопические участки, которые его по-разному пропускают или отражают. Эти различия улавливает чуткий датчик. Сигналы его усиливаются и поступают в регистрирующее устройство, где самописец фиксирует на магнитной ленте (вместо нее может быть кинопленка, фотопластинка и даже просто бумажная лента) замысловатые ломаные линии — амплитуды. Рисунки амплитуд, записанные с тканей разных органов, будут резко отличаться друг от друга. Разные «портреты» с тканей, например, печени сделает самописец и в том случае, если одна из них принадлежала взрослому, другая — ребенку, а также и тогда, когда одна из них была здоровой, другая — больной. Затем такие рисунки, называемые сканограммами, после математической обработки расшифровывают, и ученый может дать характеристику объекта своего исследования.

В установке «Протва-2» объединено 25 различных устройств и приборов, участвующих в анализе исследуемых микроскопических структур тканей. Новый метод позволяет определять не только количество того или иного вещества, находящегося в исследуемой ткани, но также создать картину его распределения в ней, что весьма важно для диагностики и лечения.

Метод машинного анализа и распознавания микроскопических структур может найти широкое применение в гистологии, петрографии, а также в других областях науки, где необходим структурный анализ не только самого объекта исследования, но и его фотографических изображений.



ЧТО ЗНАЮТ И ЧТО ПЫТАЮТСЯ УЗ

Профессор Я. СМОРОДИНСКИЙ.

Атомы ● О подобии в природе ● Мириады близнецов ● Размер атома ● В игру вступает квант ● Ядро 1962 года ● Силы и поля ● Из чего состоит протон ● Неотличимые нуклоны ● Закон сохранения энергии в микромире ● Квантовые системы и принцип неопределенности ● Мезоны и барионы ● Мезоны ● Возбужденные нуклоны ● Гипероны ● Частица «минус сигма» и ее потомки ● Странность ● Кварки ● Десятка барионов ● Есть ли кварки? ● Ро-мезон ● Нейтрино ● C, CP и CPT ● K-мезон ● Сверхслабые взаимодействия ● Еще раз о гравитации.

Об элементарных частицах написано много. Читатель не раз удивлялся их разнообразию и, наверное, терялся в попытках хотя бы запомнить названия. Пока частиц было мало, система привлекала своей простотой и логикой. Но постепенно частиц стало более 100, и все силы читателя тратились на их обозрение. Появились огромные таблицы с множеством уже известных или предполагаемых характеристик частиц.

Систематика элементарных частиц — очень важное и трудное дело, но рассказывать подробно о том, что собрано в таблицах, все же неинтересно. Интереснее попытаться рассказать о том, чему следует удивляться в мире элементарных частиц, что изменяется в наших представлениях о мире в результате открытий, сделанных экспериментаторами на ускорителях и теоретиками за письменными столами.

АТОМЫ

История не сохранила имена тех, кто совершил великое открытие, узнав, что можно описывать законы природы как соотношения между числами. Уже древние пифагорийцы — члены союза философов, созданного Пифагором,— придавали числу значение первоосновы всего. Но они окружили свой союз и свои идеи такой секретностью, что никто до сих пор не знает конкретно, что же они на самом деле придумали.

Научившись определять размеры и отсчитывать время, человек захотел получить ответ на вопрос, из чего что состоит. Пока речь шла о вещах, видимых простым глазом, дело было сравнительно просто. Нам и сейчас легко понять, что звезды объединяются в галактики, галактики образуют скопления. И хотя мир астрономических объектов заселен и обладает неожиданными свойствами, нам не составляет все же большого труда представить себе всю иерархию от планет до метагалактики.

Но вот когда мы начинаем погружаться в мир малых расстояний, наше воображеиие оказывается уже не столь могущественным. Нам сейчас, конечно, кажутся наивными представления Анаксимандра из Милетз, который считал, что все состоит из тепла и холода, сухости и влажности. Нас не удовлетворит и теория Анаксимена Милетского, утверждавшего, что исходным элементом является воздух. Четыре стихии Эмпедокла из Ахраганта — земля, вода, воздух и огонь — нам также представляются негодными кандидатами в элементы мироздания. Наше внимание среди древних привлекут лишь Демокрит Абдерский и его учитель

НАТЬ ОБ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦАХ

Лейкипп, которые первыми заговорили о том, что вселенная состоит из пустого пространства и бесконечного множества мельчайших частиц-атомов, одинаковых по своим свойствам и движущихся без всякой видимой причины, просто по самой своей природе.

Пустое пространство и «плавающие» в нем материальные точки — такая картина оказалась наиболее приемлемой для пытливого естествоиспытателя. Она же возродилась в XVIII веке, спустя два тысячелетия после своего рождения, в атомно-молекулярной теории строения вещества.

Эта теория помогла сделать первый шаг в мир явлений, не видимых простым глазом. Закономерности этого мира оказались неожиданными и совсем непохожими на те, о которых мы знали из классической физики. Было очень трудно принять, что вещество, которое представляется нам непрерывным, состоит из маленьких (10^{-8} *см*) атомов — частиц, одинаковых по своим физическим свойствам.

На первый взгляд в этом интересном факте — в тождественности атомов — не видно ничего парадоксального. Однако парадокс был, и разрешить его смогла только новая механика.

О ПОДОБИИ В ПРИРОДЕ

Посмотрите на песок на берегу моря. Возьмите его в горсть. Песчинки в вашей руке разные: очень маленькие, побольше и уже совсем большие, почти камешки. Мы привыкли к тому, что любой материал может встречаться в разных количествах: стакан воды и капля воды не отличаются сильно по своим свойствам.

Представьте себе, что, проснувшись однажды утром, вы узнали, что размеры всех окружающих предметов увеличились в одинаковое число раз и ровно во столько же раз увеличились размеры вашего тела. Кажется, что вы ничего этого не заметите,— геометрия научила нас подобию фигур.

Теорема Пифагора одинаково справедлива и для маленького прямоугольного треугольника и для большого. А есть ли такое подобие в мире физических явлений? Нет.

Первым, кто увидел, что в мире нет подобия, был Галилей. В своих «Беседах о двух новых науках» он подробно обсуждает вопрос о том, что ни человек, ни животное, у которых все размеры пропорционально увеличены в несколько раз, не могли бы жить на нашей земле. Причина очень проста. Если все размеры увеличить в 2 раза, то вес тела возрастет в 8 раз и кости просто не выдержат его тяжести. Поперечное сечение костей должно возрастать не в 4 раза, а в 8, чтобы сохранилась прежняя степень прочности. Значит, с увеличением высоты животного оно должно становиться относительно толще, массивнее.

Это было крупным открытием. Из него следовало, что размеры животных и растений на Земле имеют некоторые наиболее выгодные размеры. Хотя рост бывает разный, но все же люди отличаются по росту лишь процентов на 20 от средней величины. Такой факт есть следствие из закона всемирного тяготения, открытого много лет спустя Ньютоном. В поле тяготения нет подобия. И это касается не только живых существ. Горы не бывают сколь угодно высокими, в океане нет сколь угодно больших глубин. Такие рассуждения, конечно, заставляют думать об аналогии и для атома,— может быть, и его размеры определяет в конце концов какое-то поле, так же, как размеры в «большом мире» определяет поле тяготения.

Ответ оказался не очень простым, но зато очень поучительным.

МИРИАДЫ БЛИЗНЕЦОВ

Одинаковые атомы (например, атомы водорода) обладают удивительным свойством. Они действительно все одинаковы. (Если быть точным, то надо сказать, что все атомы одинаковы, если электроны в них находятся на одинаковых энергетических уровнях.) В обычных условиях водород состоит из атомов двух сортов — пара- и орто-водорода, отличающихся моментом количества движения. Это отличие проявляется лишь в очень тонких опытах, и можно считать, что оба сорта атомов почти совпадают по своим свойствам.

Возьмем для определенности атомы пара-водорода. У них моменты количества движения электрона и ядра взаимно компенсируются так, что атом в целом не имеет момента количества движения.

Если изучать атомы пара-водорода, то обнаружится, что нет никакого способа отличить один атом от другого. Добавим к какому-то количеству пара-водорода еще один атом. Он затеряется среди других атомов, и уже никаким способом не удастся найти «новичка». Конечно, найти определенную песчинку в куче песка тоже трудно, но в принципе всегда можно обнаружить какую-то, пусть совсем незначительную, примету, которая отличает каждую песчинку.

Более того, можно сказать, что нет двух совершенно одинаковых песчинок. Даже две капли воды — образ, используемый для характеристики полного сходства,— никогда не бывают в точности одинаковыми, хотя бы по своей величине.

Другое дело, атомы водорода. Они-то действительно неразличимы. Это свойство частиц микромира очень важно, и, как мы увидим, именно с ним связаны многие явления, которые мы встречаем повседневно.

Однако тождественность атомов надо понимать не совсем так, как сходство предметов домашнего обихода. У всех атомов пара-водорода момент количества движения равен нулю. Для того, чтобы оторвать от любого такого атома электрон, надо затратить одну и ту же энергию — примерно 13,5 *эв* (электрон-вольт). Все атомы имеют одинаковую массу. На этом кончается список точных характеристик. Если же мы будем каким-то образом измерять размер атомов, например, освещая их светом с маленькой длиной волны, то получим разные результаты, хотя все они будут близки к величине $\frac{1}{2} \cdot 10^{-8}$ *см* (одной двухсотмиллионной сантиметра). Электрон в атоме водорода не имеет определенного положения или определенной орбиты. Квантовая механика приходит к выводу, что положение электрона в атоме не вполне определенно, и он с разной вероятностью может находиться на разных расстояниях от ядра.

Но тогда чем же атом водорода отличается от капли? Ведь и капли воды имеют в среднем одинаковую величину. Когда врач прописывает столько-то капель какого-нибудь лекарства, то он использует именно это свойство капель.

И все же разница есть. Меняя диаметр пипетки, можно изменять размер капель. Капли из пипетки значительно больше капель, вылетающих из пульверизатора. Атомы же водорода имеют в среднем размер $^1/_2 \cdot 10^{-8}$ *см*, независимо от того, каким способом они были получены. Размер капель определяется внешними условиями. Размер атомов не зависит от внешних условий [1].

Теперь мы подходим к главному вопросу: чем же определяется радиус атома, в частности атома водорода, с какими законами природы связана эта величина?

РАЗМЕР АТОМА

На такой вопрос классическая механика ответить не может. Классическая механика не в состоянии объяснить, почему вообще существуют твердые тела, и совсем беспомощна в вопросе о том, почему в природе есть объекты со строго определенными размерами. Это свойство можно понять, только если обратиться к механике квантовой.

Попробуем сначала посмотреть на задачу с точки зрения размерности; именно с этого начал свои исследования Нильс Бор.

Размеры атома, очевидно, связаны с законом электрического взаимодействия протона и электрона, то есть с законом Кулона. Это взаимодействие определяется зарядом электрона — e и зарядом протона $+e$. Сила взаимодействия равна в среднем примерно $\frac{e^2}{a_0^2}$, где a_0 средний радиус атома. Полная энергия взаимодействия w, как показывают простые вычисления, равна:

$$w = -\frac{e^2}{2a_0}.$$

Полная энергия включает потенциальную энергию кулоновского взаимодействия и кинетическую энергию движущегося электрона.

Итак, величина $\frac{e^2}{2a_0}$ имеет размерность энергии, а значит e^2 имеет размерность [энергия · длина].

Наша задача состоит в том, чтобы построить величину, имеющую размерность длины, которую можно было бы отождествить с радиусом атома. Для этого надо подумать, что еще, кроме заряда, может определять эту величину.

Радиус атома может в принципе еще зависеть от массы электрона m. Но из e^2 и m нельзя составить величину, которая имела бы размерность длины. В качестве выхода попробуем привлечь на помощь скорость света c. Это можно сделать так:

$$r_0 = \frac{e^2}{m \cdot c^2} = 2{,}8 \cdot 10^{-13}\ см.$$

При этом получаем нужную размерность. Однако для этого нам пришлось сделать незаконный «трюк». Дело в том, что электрон движется в атоме водорода медленно и на его движении не сказывается практически изменение массы со скоростью. А только это явление может быть поводом для введения скорости света в нашу формулу. Кроме того, и сама величина получилась не 10^{-8}, а в 10^5 раз меньше, что и свидетельствует об ошибке. В то же время другого способа составить величину, имеющую размерность длины, у нас как будто нет.

В ИГРУ ВСТУПАЕТ КВАНТ

На рубеже нашего века Макс Планк открыл, что электромагнитная энергия излучается только определенными порциями — «квантами». Так, свет с частотой f может излучаться только квантами, энергия которых $\varepsilon = 2\pi f\hbar$. ($\hbar = 1{,}06 \cdot 10^{-27}$ *эрг. сек.* мировая постоянная, которая носит название «постоянной Планка»). Например, для света с частотой $f = 10^{15}$ колебаний в секунду квант равен примерно $6{,}5 \cdot 10^{-12}$ *эрг*, что составляет около 4 *эв*. Это значит, что источник такого излучения может отдать энергию в 4 или 8 или 12 *эв*, но не может излучить энергию в 2 *эв* или 10 *эв*.

Постоянную Планка и использовал Нильс Бор для построения формулы, описывающей размеры атома. Если добавить к имеющимся двум величинам (e^2 и m) еще и постоянную Планка $\hbar$ и попробовать построить величину с размерностью длины из всех трех

---

[1] Правда, если температура газа будет достаточно высока, то часть атомов перейдет в «возбужденное» состояние и их радиус несколько увеличится, но это уже будут «другие» атомы, не тождественные атомам в «основном» состоянии.

составляющих, то легко обнаружить, что комбинация

$$a_0 = \frac{\hbar^2}{m \cdot e^2} = 0{,}5 \cdot 10^{-8}\ см$$

действительно имеет размерность длины и, кроме этого, имеет и нужный порядок величины. В дальнейшем в квантовой механике было показано, как эта формула для радиуса атома водорода следует из точных уравнений теории.

Открытие связи между размерами атома и постоянной Планка было крупным событием. Оно означало, что размеры не только атомов, но и кристаллов и твердых тел вообще могут быть поняты, только если исходить из законов квантовой механики. В рамках классической физики твердые тела можно было рассматривать как непрерывные сплошные среды, но нельзя было понять их внутреннего устройства. Атомная теория XIX века объяснила многие свойства газов, жидкостей и твердых тел. Однако в качестве платы за это появилась новая трудность, связанная с объяснением самого главного свойства всех тел — их пространственной протяженности. Преодолеть ее смогла только квантовая механика, выросшая из работ Бора.

Физические теории в процессе своего развития сменяют одна другую. Каждая новая теория объединяет все больше и больше явлений, объясняя их на основе небольшого числа начальных гипотез. Но вместе с тем появляются и новые проблемы.

Атомная теория, сменив собой теорию сплошных сред, заставила физиков задуматься об устройстве самого атома, а затем и атомного ядра.

Изучением атома занялись физики XX века. Уже в 1911 году Резерфорд обнаружил, что атом практически пуст. Почти вся его масса сосредоточена в ядре, которое имеет размеры меньше чем 10^{-12} *см*. Это был новый рубеж. С него началось исследование ядра, а затем и элементарных частиц. Всего пару десятилетий понадобилось физикам, чтобы пройти от атомов до ядер, более чем в 10 тысяч раз уменьшив масштабы изучаемых объектов. Дальше дело пошло несравненно медлеинее.

Спустя более чем 50 лет после открытия Резерфорда в лучших лабораториях мира, оснащенных огромными ускорителями, физики только что прошли область 10^{-13}—10^{-14} *см*, лишь в 100 раз уменьшив масштабы по сравнению с областью, в которой работал Резерфорд. На дальнейшем пути исследователей природа ставит все больше и больше препятствий, и этот путь делается все более крутым и каменистым.

И все же сделано уже очень много, а каждый год увеличивает число добытых фактов. Мы еще очень плохо понимаем связи между явлениями, наши представления о микромире еще далеки от полной картины, хотя уже много раз казалось, что мы близки к ее завершению. А было время, когда все выглядело хорошо. Это было в начале тридцатых годов, после того как был открыт нейтрон. Строение атома казалось совсем простым.

ЯДРО 1932 ГОДА

Атом состоит из ядра, вокруг которого распределяются электроны. Число электронов Z равно заряду ядра и определяет порядковый номер атома (элемента) в таблице Менделеева[1]. Ядро состоит из положительно заряженных протонов и незаряженных нейтронов. Протонов Z штук, так что атом в целом нейтрален. Всего в ядре $A = Z + N$ частиц (N — число нейтронов). Число A называют атомным номером — оно почти равно атомному весу.

В действительности атомный вес несколько отличается от A. Причина этого известна. Протоны и нейтроны (они вместе имеют общее имя—нуклоны) связаны друг с другом. Для того, чтобы разобрать ядро на отдельные нуклоны, нужно затратить заметную энергию. Так как добавление энергии увеличивает (согласно закону «$E=mc^2$») массу системы, то масса «разобранного» атома больше массы целого атома. Значит, масса атома меньше суммы масс N нейтронов и Z протонов.

Напомним еще, что массы атомов измеряются в атомных массовых единицах — а. э. Эти единицы выбраны так, что масса атома изотопа углерода C^{12} равна ровно 12.

Массы элементарных частиц обычно измеряют в энергетических единицах *Мэв* — в миллионах электрон-вольт. В этих единицах масса протона m_P, нейтрона m_N и электрона $m_э$ равны:

$$m_P = 938{,}26\ Мэв;\ m_N = 939{,}55\ Мэв;\ m_э = 0{,}511\ Мэв.$$

Нарисованная картина строения атома кажется вполне завершенной. Но это не так. Чего же не хватает в этой картине? Совсем немногого. Надо еще объяснить, каким образом нейтроны и протоны держатся в ядре.

Действительно, против каких сил надо совершить работу, для того чтобы разорвать ядро? На этот вопрос можно ответить просто: нуклоны держатся за счет нового рода сил — ядерных сил. Это вполне удовлетворительный на первый взгляд ответ. Об этих силах можно даже сказать несколько слов. Ядерные силы в отличие от сил электрических — силы короткодействующие. На расстояниях больших, примерно $2 \cdot 10^{-13}$ *см* их действие уже почти незаметно; зато на меньших расстояниях они во много раз больше, чем силы электрические. Энергия (обусловленная электрическими силами отталкивания) двух протонов на расстоянии $2 \cdot 10^{-13}$ *см* равна 0,7 *Мэв*. Энергия (обусловленная ядерными силами притяжения) двух нуклонов, находящихся на том же расстоянии, равна примерно 20 *Мэв*.

Внимательный читатель может заметить, что на совсем малых расстояниях энергия электрического отталкивания становится

[1] Напомним, что Менделеев не знал ничего о заряде ядра и тем не менее, расположив элементы по их химическим свойствам, не сделал ни одной ошибки с позиций современной атомной физики.

сколь угодно большой, так как она обратно пропорциональна расстоянию между зарядами. Такой аргумент, однако, не верен, так как протон не математическая точка, а распределен в пространстве, и на расстояниях меньших 10^{-13} *см* его поле уже не может быть уподоблено полю точечного заряда. Энергия двух протонов, связанная с электрическим отталкиванием, даже на совсем малых расстояниях не превышает 1 *Мэв*.

Теперь картина выглядит законченной. Пришлось «всего навсего» ввести новый тип сил и этим завершить описание ядра. Однако физика не так-то просто допускает новые гипотезы. Введение новых сил приводит к новым проблемам.

СИЛЫ И ПОЛЯ

Очень давно физики обсуждали вопрос о природе силы. Каким образом одно тело действует на другое? Как один заряд «чувствует» на расстоянии другой заряд? Когда-то с силами связывали разные субстанции или частицы, так что в начале XIX века возникла система из семи типов корпускул — положительного и отрицательного электричества, северного и южного магнетизма, света, тепла и атомов вещества. В этой системе силы разного типа действуют на атомы независимо и не превращаются одна в другую. В то время не знали, что тепло можно превратить в электричество и что электричество порождает магнитные силы.

В 1821 году Фарадей повторял сделанные за год до этого опыты Эрстеда с магнитным действием электрического тока и пришел к выводу, что силы действуют вдоль окружностей вокруг направления тока и. в противоположность силам электрическим, исходящим от заряда, не имеют видимого источника. Магнитные силы, описанные Фарадеем как системы силовых линий, выступали как независимые образования, заполняющие пространство вокруг тока. Это был важный этап, от которого оставалось сравнительно недалеко до электромагнитного поля. Оно было введено Максвеллом уже после смерти Фарадея. Но все свое значение это новое понятие приобрело лишь после появления теории относительности.

Так как никакое действие не может передаваться со скоростью больше скорости света, то любое взаимодействие двух тел должно распространяться в пространстве с конечной скоростью. Отсюда мы приходим к важному заключению. Если, например, сдвинуть один заряд с места, то другой заряд[1] не может «почувствовать» изменение силы в тот же момент, а почувствует это не ранее, чем через время, равное отношению расстояния между зарядами к скорости света. Если расставить несколько зарядов, то первым «почувствует» изменение поля тот, который расположен ближе. Действие электрического поля распространяется в пространстве.

Со времен Фарадея и Максвелла электромагнитное поле выступает как самостоятельное образование. Оно приобрело еще большую реальность, когда были открыты электромагнитные волны, когда научились их передавать от одной радиостанции к другой.

Световые лучи также оказались электромагнитными волнами. Таким образом, от частиц — источников сил — физики вернулись к непрерывной субстанции — полю, к полю, заполняющему пространство, обладающему, однако, свойствами, совсем не похожими на свойства непрерывных сред — жидкостей и газов старой физики.

Итак, у нас есть частицы и поля, которые передают взаимодействие между частицами. Опять почти законченная картина. Но мы знаем, что свет излучается только квантами (Максвелл этого еще не знал!). Значит, поле не может быть непрерывной средой. Поле должно состоять из квантов, и современная физика учит, что это относится не только к электромагнитному полю, но и к любому другому полю, которое «отвечает» за взаимодействие.

Итак, если между частицами действуют силы, то существует поле сил, а если есть поле, то должны существовать кванты этого поля, то есть опять новые частицы, между которыми должно опять быть взаимодействие. История начинает походить на сказку без конца. Оказывается, не так-то легко решить старую проблему и выяснить, что является понятием более фундаментальным — поле или частицы, его порождающие? Столь же запутанным становится и вопрос, из чего состоит частица. Атом состоит из электронов и ядра. Ядро состоит из протонов и нейтронов. А из чего состоит протон?

ИЗ ЧЕГО СОСТОИТ ПРОТОН?

Прежде всего попробуем удовлетвориться наиболее смелым ответом: протон ни из чего не состоит, он элементарная неделимая частица. Такое утверждение вполне в духе атомистов прошлого века, но оно не может удовлетворить нас. Не может удовлетворить не по каким-либо высоким соображениям, а просто потому, что оно противоречит опыту.

Если протон «осветить» пучком фотонов большой энергии, то при столкновении протона P с фотоном γ может родиться новая частица — положительно заряженный пион (или π^+-мезон), а протон превратится в нейтрон N. Такую реакцию записывают в виде:

$$\gamma + P \rightarrow \pi^+ + N.$$

Похоже, что протон «состоит» из нейтрона и пиона. Однако при таком же столкновении может родиться нейтральный пион, а протон останется протоном:

$$\gamma + P \rightarrow \pi^0 + P.$$

Эта реакция скорее указывает на то, что протон состоит из самого себя и нейтрального пиона. Мы говорим «самого себя» (хотя это и звучит глупо), так как протон в конце реакции остается совершенно таким же, каким он был вначале,— частицы тождественны. Теперь все напоминает сказку о неразменном рубле, который, сколько его ни

[1] Для простоты предположим, что заряды закреплены на пружинках, так что по растяжению пружинки можно знать о величине силы, действующей на заряд.

трать, остается рублем. Но этому не нужно удивляться,— мир, в который мы вступаем, действительно становится похожим на сказку.

Если энергия фотона достаточно велика, то при столкновении может родиться и несколько пионов:

$$\gamma + P \rightarrow \pi^+ + \pi^- + P.$$

или

$$\gamma + P \rightarrow \pi^+ + \pi^- + \pi^+ + \pi^- + P.$$

и т. д. (следите только, чтобы заряд не изменялся!). Если к этим реакциям добавить еще реакции, которые происходят при столкновении фотона с нейтроном:

$$N + \gamma \rightarrow N + \pi^0$$
$$N + \gamma \rightarrow P + \pi^-$$
$$N + \gamma \rightarrow N + \pi^0 + \pi^0 \text{ и т. д.,}$$

то вопрос о структуре протона еще более запутается.

Сделав энергию фотона еще больше, скажем, такой, какой ее можно получать на ускорителе в Ереване (получившем недавно имя Арус, что одновременно означает и поэтическое имя армянки и сокращение «армянский ускоритель»), мы обнаружим еще более удивительные реакции:

$$P + \gamma \rightarrow P + P + \bar{P}.$$

Протон превратился в два протона и один антипротон. Можно, конечно, сказать, что в состав протона входят два протона, но вряд ли удастся понять смысл такого утверждения.

Мы постепенно приходим к выводу, что вопрос, поставленный нами: «Из чего состоит протон?» — просто не имеет смысла. К этому мы не привыкли в обыденной жизни, однако в этом нет и ничего невероятного. Очевидно, что нельзя спросить, какого цвета позитрон. Только средневековые схоласты думали, что все вопросы осмысленны и что можно ответить даже на вопрос: «Сколько ангелов умещается на острие меча?» Вопрос «Сколько пионов умещается в протоне?» оказывается столь же порочным, хотя о пионах мы знаем несравненно больше, чем об ангелах.

ДАЛЕКАЯ, НО ПОЛЕЗНАЯ АНАЛОГИЯ

Оставим ненадолго нуклоны и переместимся для дальнейшего знакомства с частицами на лоно природы.

Отдыхая на берегу быстрой реки, посмотрите на поверхность воды. Вы увидите, как по ней бегут маленькие и большие воронки-водовороты, увлекаемые течением. Воронки как бы живут своей жизнью. Они движутся по траекториям, могут сталкиваться друг с другом, почти как частицы в механике. Но они не живут вечно,— воронки исчезают и появляются, их число все время изменяется. Мы не можем получить ответ, куда исчезла воронка. Не имеет смысла выяснять, не является ли родившаяся воронка той же самой, которая исчезла несколько минут назад. Странное дело, такие вопросы даже не возникнут у нас на берегу реки. Но мы почему-то хотим их задавать, когда дело идет о нуклонах. А ведь картины в обоих случаях похожи больше, чем это может показаться.

Если бы мы могли столкнуть два фотона или, что уже можно делать в современных лабораториях, столкнуть позитрон и электрон большой энергии, то обе частицы исчезли бы, а на месте их возникли бы пионы, протоны, антипротоны. Частицы могут быть самые разные — важно лишь, чтобы энергия сталкивающихся частиц была бы достаточна для рождения новых (по формуле $E = mc^2$). Новые частицы возникают в вакууме, так же как вихри на гладкой поверхности воды. Но вихри возникают из воды, а что же служит источником частиц? Можно сказать: это эфир — то, что наполняет все пространство, и то, что реагирует на подведенную энергию образованием частиц.

Это, конечно, не эфир прошлого века — бесконечно проницаемая, бесконечно упругая среда, а нечто более неопределенное. Физики поэтому избегают называть «это» эфиром и говорят: вакуум, пустота. Однако свойства вакуума очень сложны и ничем не напоминают пустоту в смысле «ничего нет». Что же такое «вакуум» современной физики? Из чего «он» состоит? В этом месте, пожалуй, лучше всего воспользоваться правом не отвечать на все вопросы и честно сказать «не знаю».

(Продолжение следует.)

НАУКА И ЖИЗНЬ

СТОЛ ЗАКАЗОВ

НОВЫЕ ТОВАРЫ

ЛЕНТА-ЛИПУЧКА

На этикетке надпись: «Лента полиэтиленовая с липким слоем. Для детского технического творчества». Но «сфера деятельности» этой ленты выходит далеко за пределы детского творчества: с ее помощью удобно склеивать не только самоделки из бумаги — она годится для приклеивания этикеток к стеклянной и полиэтиленовой таре, заменяет упаковочный шпагат, ею можно ремонтировать изделия из полиэтиленовой и поливинилхлоридной пленок, подклеивать порванные страницы книг так, чтобы было видно напечатанный на них текст, склеивать «встык» концы магнитофонной ленты, что весьма важно при обрывах ленты или при монтаже магнитофильма...

Выпускает ленту химкомбинат в Ленинграде. Она делается как прозрачной, так и непрозрачной. Толщина ленты около 65 микрон.

Технология изготовления «липучки» сравнительно несложная. Полиэтиленовая пленка медленно проходит через поливочную машину, которая наносит на одну сторону пленки тонкий слой клеющего состава. Затем пленка сматывается в рулон и режется.

Цена одной катушки липкой ленты (ширина—15 мм, длина — 15 м) — 48 копеек. Несмотря на простоту изготовления и большой спрос, ленту для бытовых нужд у нас пока нигде, кроме Ленинграда, не делают, хотя во всем мире она уже давно получила права гражданства.



По свидетельству Петрония, вазы из флюорита, называемые «мурриновыми», стоили в Древнем Риме баснословно дорого — их цена доходила до ста тысяч динариев. Однако лишь в наши дни флюорит обрел подлинную ценность, став практически единственным источником сырья для быстро развивающейся химии фтора и незаменимым материалом в инфракрасной и ультрафиолетовой оптике.

Кандидат
геолого-минералогических наук
А. ЛОКЕРМАН.

ФАЛЬШ-МИ

Такие красивые кристаллы, конечно, не могли остаться незамеченными. Во всяком случае, с той уходящей в глубь веков поры, когда женщины стали носить украшения, а мужчины — их дарить, они нередко оказывались предметом восхищения, а подчас и разочарования. Водянисто-прозрачные и розовые, фиолетовые до черноты, оранжевые и золотистые, зеленые всех оттенков, то однотонные, то полосчатые — эти кристаллы образуют правильные кубы и многогранники с такой сменой цветов и узоров, что на них никогда не надоедает смотреть. С глубокой древности этот камень сверкал в перстнях и ожерельях, украшал дворцы и храмы. Но странная судьба — на протяжении многих веков он не имел собственного узаконенного имени. Его всегда сбывали за других. А когда подделка разоблачалась, называли фальш-минералом: фальш-топазом, фальш-изумрудом, фальш-сапфиром, фальш-аметистом...

Действительно, в умелых руках ювелиров этот минерал становился точным подобием многих драгоценных камней, выгодно отличаясь от них тем, что стоил значительно дешевле и легче поддавался обработке. Между собой ювелиры называли его горным цветком, а для всех остальных он был подделкой, не заслуживающей собственного имени. Крещение состоялось лишь в конце XV века, когда стало известно, что минерал обладает свойствами, сулящими выгоду не только ювелирам, но и металлургам,— его добавки в шихту ускоряли ход плавок, снижали расходы топлива, делали шлаки текучими и легко отделяющимися от металла. Отсюда и пошло название минерала — флюорит (по-латыни «флюор» означает текучий). А в обиходе за эти же свойства его стали называть плавиковым шпатом или флюсшпатом (в старину шпатами называли все минералы, легко раскалывающиеся по плоскостям спайности кристаллов).

Теперь уже люди охотились не только за красивыми кристаллами — в дело пошел и невзрачный флюорит. Этот последний, хотя и более распространен в природе, но маскируется еще искуснее, чем его сверкающие собратья. То он похож на гипс, но тверже его (ноготь на нем не оставляет следа), то походит на кварц, но мягче его — ножом на нем можно прочертить линию. А с кальцитом его до сих пор путают иногда даже опытные специалисты. Отличить флюорит от других минералов помогают лишь его особые свойства, которые предки наши считали воистину бесовскими: при нагревании в темноте кристаллы флюорита светятся, как глаза филина, а его раствор в серной кислоте оставляет на стекле несмываемый след. Открытие этого свойства стало сенсацией середины XVIII века — оно значительно расширило арсенал способов обработки стекла, хотя долго продолжало оставаться необъяснимым.

Конечно, такой загадочный минерал не могли обойти вниманием и алхимики. Усилий они потратили много, а в результате пришли лишь к твердому убеждению, что во флюорите сидит сам дьявол, вероятно, охраняя секрет получения золота. Взрывы, пожары, отравления, а подчас и смерть встречали всех тех, кто пытался проникнуть в тайну флюорита. Лишь в конце XVIII века шведский химик Шееле установил, что флюорит наполовину состоит из кальция, и высказал предположение, что другая половина принадлежит какому-то неизвестному элементу, виновнику «дьявольских» шуток флюорита.

Получение этого элемента оказалось одной из самых трудных задач, с которыми когда-либо сталкивались химики. При экспериментах погибли такие известные ученые, как ирландец Нокс, француз Никлес, бельгиец Лейет, отравились и получили серь-

езные ожоги Гей-Люссак, Дэви, Тенар и многие другие. Упорная борьба, полная неудач и трагических происшествий, завершилась победой почти через сто лет — в 1886 году французскому химику Муассану удалось наконец выделить из флюорита бледно-желтый газ с поразительными свойствами, за которые новый элемент был назван фтором (от греческого «фторос» — разрушающий).

Это название очень точно отобразило свойства нового элемента. Оказалось, что из всех известных в природе элементов он не только самый неприступный, но и самый активный. Фтор со взрывом соединялся с водородом даже при температурах, близких к абсолютному нулю; при комнатной температуре под его воздействием воспламенялись такие элементы, как кремний, сурьма и мышьяк, а при нагревании даже золото, платина, графит и алмаз были не способны оказать ему должного сопротивления. После открытия фтора старая истина о том, что горение есть соединение с кислородом, перестала быть универсальной — нагретая вода ярким пламенем горела в струе фтора. При этом образовывался фтористый водород и выделялся свободный кислород, которому, увы, в данном случае принадлежала лишь скромная роль побочного продукта реакции горения.

НЕРАЛ БЕЗ ФАЛЬШИ

Постепенно свойства фтора удалось объяснить. Атомный вес этого элемента равен 19, в периодической системе Д. И. Менделеева он значится под номером 9 и расположен во втором периоде. Это означает, что у атома фтора всего два электронных слоя, на внешнем из которых недостает лишь одного электрона. Именно поэтому фтор так жадно притягивает к себе электроны, образуя прочные соединения почти со всеми химическими элементами. Кроме того, размеры атома фтора значительно меньше, чем у атомов других галогенов. И это позволяет ему проникать, что называется, в любые щели, разрушая молекулы с самой плотной упаковкой.

Открытие фтора развеяло ореол таинственности, окружавший флюорит, но не изменило его судьбы. В те годы нашли применение лишь некоторые неорганические соединения фтора: фтористый водород использовался для травления стекол, кремнефтористый натрий — для защиты древесины от гниения, кремнефтористый магний — для повышения прочности и кислотоустойчивости бетона. Потребность во фторе и его производных была невелика, невелика была и роль основного сырья для их получения — флюорита. По-прежнему он в основном использовался без переработки — как флюс в металлургии и присадка в цементной промышленности, добавки которой снижали температуру спекания цемента. Больше того, по сравнению с минувшими веками значение флюорита стало даже скромнее — в качестве флюсов научились применять многие другие вещества.

Утратив былое величие, вместе с невзрачным флюоритом пошел на лопату да и в печь и его красный собрат — техника ювелирных подделок к этому времени достигла такого совершенства, что на фоне «бриллиантов», «рубинов» и «сапфиров», полученных из кремния, окиси свинца, мышьяковистой кислоты и других реагентов, фальш-минерал стал выглядеть детской игрушкой. Коварный красавец, властитель дум алхимиков сошел на роль вспомогательного сырья, безликой пыльной массы на ковше экскаватора...

Но в лабораториях продолжалась упорная работа. И она принесла результаты, благодаря которым роль фтора в технике будущего, а вместе с ним и флюорита приобрела черты первостепенной важности.

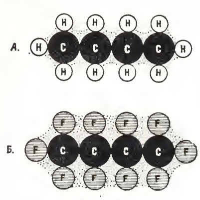
Когда началось освоение атомной энергии, разделить изотопы урана удалось лишь с помощью его фтористых соединений. Но при этом возникли огромные трудности — фтор разъедал насосы и трубопроводы установок. Казалось, от него нет защиты, но случай помогает тем, кто ищет! Случайно было обнаружено, что обезвредить воздействие фтора может только сам фтор в соединении с углеродом. Так началась история фторуглеродов — веществ, не имеющих себе подобных в природе, открывающих новые пути в развитии техники.

Про фторуглероды говорят, что у них алмазное сердце и шкура носорога. Хотя эти соединения по своему строению сходны с углеводородами, они отличаются от последних удивительной стойкостью к химическим и тепловым воздействиям. Объясняется это тем, что электроны фтора и углерода образуют чрезвычайно прочную химическую связь, а атомы фтора, будучи вдвое крупнее атомов водорода, во много раз лучше экранируют силовое поле основной цепи молекулы, образуя вокруг него своего рода непробиваемую броню (схема на стр. 64).

От твердых тел, подчас не уступающих в прочности металлам, до жидкостей и газов, негорючих и стойких в любой среде,— таков диапазон химии фторуглеродистых

соединений. Фторопласты и фторкаучуки незаменимы везде, где требуются химическая стойкость и электроизоляционные свойства. Например, только фторопластовые покрытия в состоянии защитить детали ракетных и реактивных двигателей от разрушительного воздействия современных топлив — этим материалам не страшны кислоты и щелочи любой концентрации при температурах от — 269 до + 260 градусов. Фторопластовая изоляция повышает мощность трансформаторов, увеличивает долговечность кабелей и обеспечивает их надежную работу в воде. Фторопластовые покрытия прочно держатся на металлах и в то же время заменяют смазочные материалы в самых жестких условиях эксплуатации. Из фторополимеров изготовляют магнитофонные ленты, покрытия искусственных лыжных трамплинов и даже «запасные части» для нашего организма — например, кровеносные сосуды и сетчатые фильтры, которые, пропуская кровь, задерживают тромбы. Недалек день, когда из фторкаучуков будут производить шины столь же долговечные, как и сами автомобили. Наконец, не только в обычных холодильниках, но и в мощных установках для глубокого охлаждения применяются фреоны — газы, которые сегодня все шире используются в качестве вещества-распылителя в так называемых аэрозольных баллонах.

Впрочем, даже просто перечислить области использования и аспекты будущего применения фтора и его соединений практически невозможно. Сегодня, когда разработаны способы широкого промышленного производства фторорганических материалов, масштабы которого возрастают с каждым днем, после долгих лет тихой жизни вновь оказался в центре внимания и флюорит. За последние двадцать лет его мировая добыча возросла в пять раз и сейчас близка к трем миллионам тонн в год. Изменились и потребители флюорита — главным из них стала химическая индустрия.



От строения широко известного углеводородного полимера полиэтилена (схема А) цепь молекулы фторуглеродного полимера политетрафторэтилена (фторопласта-4) отличается тем, что в ней атомы водорода замещены атомами фтора (схема Б). Будучи вдвое крупнее атомов водорода, атомы фтора «одевают» углеродную цепь молекулы в более прочную «броню», благодаря чему фторопласт-4 намного превосходит полиэтилен по своим свойствам. Так, например, если у полиэтилена диапазон рабочих температур измеряется от —100 до +130 градусов, то у фторопласта-4 он простирается от —269 до +260 градусов. Причем если полиэтилен при повышенных температурах утрачивает свою стойкость к воздействию химически агрессивных веществ, то фторопласт-4 практически не растворяется и не набухает в растворителях до температуры +327 градусов, абсолютно стоек к воздействиям кислот, окислителей и щелочей.

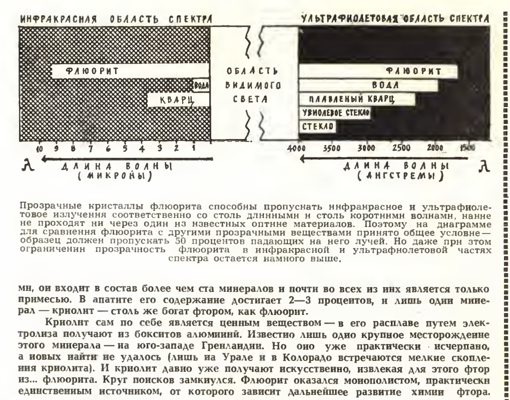
Напряженно работают сегодня флюоритовые рудники. И все же на мировой бирже спрос на него начинает постепенно превышать предложение. Специалисты предсказывают наступление фторового голода уже в ближайшем будущем и всячески стремятся покончить с этой зависимостью от флюорита — найти иные, лучшие источники получения фтора.

В поисках таких источников геохимики прочесали всю планету — от ее тверди и морей до атмосферы. В воздухе фтор отмечен лишь при некоторых, к счастью, редких вулканических извержениях. В этом отношении значительно опаснее искусственные «вулканы» — дымовые трубы химических предприятий. Фтор не прощает малейшей небрежности в обращении с ним — тому уже есть печальные примеры: в долине Мааса (Бельгия), где 15 заводов перерабатывают фторсодержащее сырье, во время сильного тумана осевший на землю дым вызвал случаи отравления среди населения.

Ничтожна концентрация фтора и в гидросфере — в морях и реках. Но он столь активен, что подчас и здесь дает о себе знать. Например, когда содержание фтора в питьевой воде превышает пять миллиграммов на литр, она становится непригодной для питья, так как порождает флюорез — болезненное почернение зубов. Эта болезнь издавна распространена в таких странах, как Япония, Тунис, Марокко. Но в послевоенные годы флюорез вдруг появился во Франции, где стал болезнью любителей пива. Оказалось, что американцы, поставлявшие в страну пиво, для сохранения вкусовых свойств во время перевозки добавляли в него немного... фтористоводородной кислоты!

В почвах содержание фтора в среднем равно примерно 0,02 процента. Он, как и фосфор, необходим для развития жизни, но в растениях и организме животных содержится лишь в тысячных долях процента. Наиболее высоким содержанием фтора отличаются раковины устриц, но они, увы, мало подходят на роль промышленного источника сырья. Может быть, эти источники надо искать глубже, в земных недрах?

По весу фтористые соединения составляют около 0,2 процента земной коры. Цифра довольно внушительная, если учесть, что среднее содержание в земной коре, например, свинца, в пятьдесят раз меньше. И вместе с тем свинца добывают значительно больше, чем фтора, который распылен всюду и редко образует крупные концентрации. В природных условиях известны соединения фтора с пятнадцатью элемента-



Прозрачные кристаллы флюорита способны пропускать инфракрасное и ультрафиолетовое излучения соответственно со столь длинными и столь короткими волнами, какие не проходят ни через один из известных оптике материалов. Поэтому на диаграмме для сравнения флюорита с другими прозрачными веществами принято общее условие — образец должен пропускать 50 процентов падающих на него лучей. Но даже при этом ограничении прозрачность флюорита в инфракрасной и ультрафиолетовой частях спектра остается намного выше.

мн, он входит в состав более чем ста минералов и почти во всех из них является только примесью. В апатите его содержание достигает 2—3 процентов, и лишь один минерал — криолит — столь же богат фтором, как флюорит.

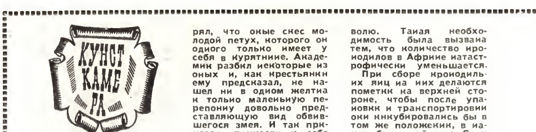
Криолит сам по себе является ценным веществом — в его расплаве путем электролиза получают из бокситов алюминий. Известно лишь одно крупное месторождение этого минерала — на юго-западе Гренландии. Но оно уже практически исчерпано, а новых найти не удалось (лишь на Урале и в Колорадо встречаются мелкие скопления криолита). И криолит давно уже получают искусственно, извлекая для этого фтор из... флюорита. Круг поисков замкнулся. Флюорит оказался монополистом, практически единственным источником, от которого зависит дальнейшее развитие химии фтора.

Месторождения флюорита, запасы которых превышают 500 тысяч тонн, считаются крупными. В мире ежегодно полностью отрабатывают не менее пяти таких месторождений, а их известно совсем немного. Поэтому флюорит стал сегодня одним из самых «модных» ископаемых, поиски которого доставляют геологам особенно много хлопот. И не только потому, что он как воздух необходим промышленности фторорганических материалов. С запозданием в сотни лет выяснилось, что прозрачные кристаллы фальш-минерала представляют собой ценность несравненно большую, чем те драгоценные камни, под которые его подделывали. Оказалось, что прозрачный крупнокристаллический флюорит лучше всех других веществ пропускает инфракрасные и ультрафиолетовые лучи, что он незаменим для фотографирования в темноте и многих других целей, связанных с оптикой невидимых частей светового спектра.

Итак, внимание флюориту. Всякому — и красивому и невзрачному! Искать его месторождения нелегко. Не только потому, что он ловко маскируется, хрупок и быстро разрушается,— в отличие от многих других минералов, занимающих в подземных кладовых как бы определенные полочки, флюорит по своей натуре бродяга, которого можно встретить в самых неожиданных местах. Это — следствие особенности фтора. Академик Заварицкий, создатель геохимической классификации, характеризует фтор как типичный элемент магматических эманаций (выбросов), летучих и подвижных, легко проникающих из подкоровых глубин в верхние зоны Земли. На всем пути фтор с присущей ему бешеной активностью ищет кальций и захватывает его. Поэтому-то флюорит (CaF_2) и образуется при самых различных условиях и встречается в любой геологической обстановке. Можно лишь сказать, что чаще всего флюорит находят в тех областях, где земная кора обладает повышенной проницаемостью, где глубинные процессы привели к образованию гранитов и связанных с ним рудных месторождений.

Средневековые рудокопы особо выделяли породы, «ласковые» к оруденению,— в отличие от тех, в которых руды не встретишь. Фтор неудержимо проникает всюду, к нему поневоле «ласковы» все породы. Поэтому богатые залежи флюорита, где его среднее содержание превышает 30 процентов, известны в самых разнообразных условиях — среди гранитов, глин, песчаников, вулканических пород. Однако жадность к кальцию все же дает о себе знать — наиболее крупные месторождения флюорита приурочены к известнякам.

Наша страна богата флюоритом. Усилиями советских геологов в Забайкалье и на Украине, в Средней Азии и на Дальнем Востоке, на Северном Урале и в других районах за последние годы открыты месторождения различного типа и возраста. Однако потребности растут так быстро, что на достигнутом успокаиваться нельзя. И геологи каждый год отправляются на поиски основного носителя «бешеного» элемента, на поиски минерала, который сегодня вряд ли кто-либо рискнет назвать фальшивым...



● На состоявшейся в июле 1967 года в английском городе Кембридже второй международной ионфереицки женщии-инженеров были приведены цифры, поиазывающие, иаиое иоличество мужчии-инжеиеров приходится на одну женщииу-инжеиера в различных странах. Вот некоторые из зтих цифр:

Советсиий Союз	3
Филиппины	40
Франция	50
Швеция	60
США	130
Велиобрктаиия	300
Япокия	400
Индия	500
Каиада	500
Южиая Африка	4 000

Каи вкдно, в Советсиом Союзе женщкиа занимает наиболее равиоправное положение.

● В кнкге «Птичий Двор», издаииой в Санит-Петербурге в 1774 году, рассиазывается о том, как был разоблачек миф, видимо, широко бытовавший в те далекие от нас времеиа:

«Верить, что петухн иесут яйца, кз которых выходят змек или ироноднлы, есть заблуждение...

Крестьяиин, принесший к Аиадемик города Моитпеллие миого яиц, уверял, что оные скес молодой петух, которого он одиого только имеет у себя в курятниие. Академик разбкл иекоторые из оных и, как крестьянки ему предсказал, не нашел ни в одиом желтиа к тольио малеиьиую перепониу довольно представляющую вид обвившегося змея. И так приназал принести к себе петуха. Вскрывши оного кашел, что он ие способен к носие яиц за иекмением нужных и тому частей. Нескольио дней потом, тот же ирестьянин весьма удивился иашед еще яйца подобные первым, и тем будучи выведен из заблуждения, стал примечать откуда оиые беруться, и увидев, что таиие яйца несет одна из его куриц, принес оную с яйцом к тому же Академииу, иоторый вскрывшк курицу, нашел, что в ией стольио недостатков и болезней, что она не в состоянии была иесть иак только таиие не совершеиные яйца. Образ змия, который виден в таиих яйцах (и который совсем ие змиииого рода) есть ии что иное, иаи кожица оиружающая иссохший желток».

● Крокодиловодческие фермы не новость. Оии давио уже существуют на Кубе, во Флориде (США) и в некоторых других местах. Но в Южиой Африке, в заповеднике Ндума (северкый Зуленд, иедалеко от границы с Мозамбиком), иаи полагают, создаиа ироиодилья ферма уникальиого назначения. Здесь собирают яйца кроиодилов и в специальных инниубаторах выводят ироиодильчкков с тем, чтобы потом выпускать их ка волю. Таиая необходимость была вызваиа тем, что количество ироиодилов в Африие иатастрофически уменьшается.

При сборе кроиодильих яиц иа иих делаются пометкн на верхней стороне, чтобы после упаиовкк и транспортировии оки ннкубировались бы в том же положении, в иаиом были найдены. Слои яиц переиладываются травой. Весь иниубационный период поддерживается температура от 80 до 95° по Фареигейту и создается необходимая влажность. Уже 210 инкубаторных «воспитаинииов» выпущеио в озеро Сент-Люсия и в реки заповедиииа Ндума.

● В одном из ньюйоркских банков собираются использовать для охраны сейфов и иасс металлических «лягушеи». Всех служащих баниа вооружат специальиыми пистолетамк, распыливающими тончайшую металлическую плеику. Как тольио «иежелательный клиент» будет обстрелян из таиого пистолета, лягушии, размещенные по всем углам баниа, «оживут» и направятся к уиазаиной жертве. При этом они будут совершать прыжии в высоту до одного метра. Коснувшись тела жертвы, «лягушка» сделает инъеицию жидкости, которая парализует налетчииа и приведет его в бессознательное состояние. Фирма — изготовитель металличеcких «лягушек» утверждает, что уже один вид «лягушеи», сидящих иаготове во всех углах баииа, должен производить на грабителей гнетущее впечатление. Скептики, однако, предполагают, что вскоре высокоиналифицированые америиансние «медвежатники» разработают конструкцию какого-нибудь электромагнитного «аиста», который будет расправляться с «лягушками»-сторожами.

● Ониоло 50 тысяч спичеи ушло иа строительство этого иеобыииовеиного кафедральиого собора. Милли Шмидт-Брауи из Фраиифурта потратила на его сооружение четыре года.



● Автострада, носящая поэтическое название «автострада цветов», протянется от Генуи до французской границы. Ее строительство будет закончено в 1969 году. Лишь половину пути дорога пройдет под открытым небом и на естественном грунте. Остальную часть составят 64 тоннеля и более девяноста мостов. В недалеком будущем эта автострада станет частью большой трансъевропейской автомобильной дороги, которая протянется от Лондона через Париж, Ниццу, Геную и Рим до Палермо.

● Мюнхенская художница, которая довольно долгое время жила в Италии, не только полюбила традиционные итальянские макароны в их основном качестве, но стала их использовать как материал для своих произведений искусства. На фотографии художница Х. Мейер у своих «макаронных изделий».



НЕПРИСТРОЕННЫЕ СТРОКИ

Л. ЛАГИН.

※ Кое-какие критические статьи я уподобил бы производству слонов из мух заказчика.

※ Один человек клеветал на Солнце. Ему дали отпор. Теперь он пишет заявления на всю солнечную систему.

※ Чтобы скрыться, этой гражданке достаточно было стереть со своего лица парфюмерию.

※ Варфоломеевский утренник.

※ Не все то золото, что острит.

※ Серое бывает разных цветов.

※ — К вам пришел один гражданин.
— Пожилой?
— Нет, с бородой.

※ Ушел на пенсию и только тогда стал приносить пользу обществу: ничего не делал.

※ Конец сказки: «Смотрит, а у него вместо головы — запоминающее устройство».

※ Этой группе была дана установка: не торопиться, разобраться как следует. Пока что задание выполнено на 50 процентов: не торопятся.

※ Как неврастеника ни лечи, не стать ему никогда врастеником.

※ Чем выше человек задирает нос, тем меньше он видит, что пишет.

※ Замечено, что попугаи намного переживают тех людей, слова которых они бессмысленно повторяют.

※ Шуберт долгие годы проживал в одном городе с Бетховеном, мечтал познакомиться с ним лично, но так и не осмелился. Склоним свои грешные головы перед величественной скромностью гения.

※ — Мусенька, тебе не стыдно принимать духи от такого типа?
— Плевать! Духи не пахнут.

※ Человек, напичканный болезнями, как медицинский справочник.

※ Все знают: карась любит, чтобы его жарили в сметане. Но еще никогда и никому не приходилось слышать об этом из уст карася.

※ Долог, неприям и зачастую мучителен процесс перерастания среднего и высшего образования в культуру.

※ Даже остановившиеся часы дважды в сутки правильно показывают время.

※ Был тусклый и тоскливый осенний день, когда издательство выпустило в свет о д н о т о н н и к произведений писателя Икс.

※ Обсуждают иное произведение литературы, и как начнут говорить о его сюжете, так всем становится и неудобно и совестно. А надо в таких случаях говорить о с ю с ю ж е т е.

● ПО РАЗНЫМ ПОВОДАМ — УЛЫБКИ

ГЛАЗАМИ ЭКЗАМЕНАТОРА

Доктор химических наук Г. ХОМЧЕНКО.

ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ

Абсолютно чистая вода в природе не встречается — она всегда содержит примеси каких-либо веществ. В частности, взаимодействуя с солями, содержащимися в земной коре, она приобретает определенную жесткость. Жесткость воды обусловлена главным образом растворенными в ней солями кальция и магния, или, точнее, присутствием ионов Ca^{2+} и Mg^{2+}. Если концентрация этих ионов велика, то воду называют жесткой, если мала — мягкой.

Жесткость воды может быть карбонатной и некарбонатной. Карбонатной называют жесткость, вызванную присутствием в воде главным образом бикарбонатов кальция и магния. При кипячении эти соли разрушаются, образующиеся при этом малорастворимые карбонаты выпадают в осадок, и жесткость воды становится значительно ниже:

$$Ca^{2+}+2HCO_3^{-}= \downarrow CaCO_3+H_2O+CO_2,$$
$$Mg^{2+}+2HCO_3^{-}= \downarrow MgCO_3+H_2+CO_2.$$

Поэтому карбонатную жесткость называют также временной жесткостью.

Некарбонатная жесткость определяется содержанием в воде главным образом сульфатов и хлоридов кальция и магния. При кипячении эти соли не удаляются, а поэтому некарбонатную жесткость называют также постоянной жесткостью. Общая жесткость воды равна сумме карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости.

Жесткость воды доставляет человечеству массу неприятностей. Так, например, жесткая вода непригодна для использования в паровых котлах: растворенные в ней соли при кипячении образуют на стенках котлов слой накипи, которая плохо проводит тепло. Это, в свою очередь, приводит к перерасходу топлива, к преждевременному износу котлов, а иногда, в результате перегрева последних,— и к аварии.

Жесткость воды проявляет свои отрицательные свойства и при стирке белья: она не только ухудшает качество стираемых тканей, но и приводит к повышенным затратам мыла. Последнее расходуется на связывание ионов Ca^{2+} и Mg^{2+}.

$$2C_{17}H_{35}COO^{-} + Ca^{2+} = \downarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca,$$
$$2C_{17}H_{35}COO^{-} + Mg^{2+} = \downarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Mg,$$

а пена образуется лишь после полного осаждения этих ионов. Правда, некоторые синтетические моющие средства хорошо образуют пену и в жесткой воде, так как кальциевые и магниевые соли этих веществ в ней легко растворяются.

Наконец, в жесткой воде с трудом развариваются пищевые продукты, плохо заваривается чай. В то же время жесткость не ухудшает вкуса воды: например, вода с карбонатной жесткостью, содержащая $Ca(HCO_3)_2$, имеет более приятный вкус, чем мягкая вода.

Из приведенных примеров видно, что очень часто жесткую воду перед употреблением необходимо умягчить. Обычно это достигается путем обработки воды различными химическими веществами. Так, карбонатную жесткость можно устранить добавлением гашеной извести:

$$Ca(HCO_3)_2+Ca(OH)_2=2CaCO_3+2H_2O.$$

Добавлением соды Na_2CO_3 можно избавиться от карбонатной (а) и некарбонатной (б) жесткости:

а) $Ca(HCO_3)_2+Na_2CO_3=CaCO_3+ 2NaHCO_3,$

б) $CaSO_4 + Na_2CO_3 = CaCO_3 + Na_2SO_4.$

Уравнения реакций с солями магния пишутся аналогично. Применяются и другие методы устранения жесткости воды, среди которых один из наиболее современных основан на применении так называемых катионитов.

Катиониты — это сложные вещества: синтетические ионообменные смолы и алюмосиликаты (например, $Na_2Al_2Si_4O_{12}$). Их состав можно выразить общей формулой NaZ, где Na^{+} — весьма подвижный катион и Z^{-} — частица катионита, несущая отрицательный заряд. Если пропускать жесткую воду через слой катионита, то ионы натрия будут обмениваться на ионы кальция и магния. Схематически эти процессы можно выразить уравнениями:

$$Ca^{2+} + 2NaZ = 2Na^{+} +CaZ_2,$$
$$Mg^{2+} + 2NaZ = 2Na^{+} + MgZ_2.$$

Таким образом, ионы кальция и магния здесь переходят из раствора в катионит, а ионы натрия — из катионита в раствор, и жесткость воды при этом устраняется.

После использования большей части ионов натрия катиониты обычно подвергают регенерации. Для этого их выдерживают в растворе хлорида натрия, при участии которого происходит обратный процесс — ионы натрия замещают в катионите ионы кальция и магния, которые переходят в раствор:

$$CaZ_2 + 2Na^{+} = 2NaZ + Ca^{2+},$$
$$MgZ_2 + 2Na^{+} = 2NaZ + Mg^{2+}.$$

После этого регенерированный катионит может быть использован для смягчения новых порций жесткой воды. Для полного устранения жесткости воды ее приходится перегонять. Однако этот способ сравнительно дорог и имеет ограниченное применение.

Поступающие в вузы хотя и имеют представление о жесткости воды, но обычно

весьма мало осведомлены о ее количественных характеристиках и, как правило, не умеют решать соответствующие задачи, несмотря на то, что они приводятся в задачнике по химии для средней школы.

Степень жесткости воды выражается по-разному. В СССР ее выражают числом миллиграмм-эквивалентов ионов Ca^{2+} и Mg^{2+}, содержащихся в 1 литре воды. Так как 1 *мг-экв* ионов Ca^{2+} весит 20,04 *мг*, а 1 *мг-экв* ионов Mg^{2+} — 12,16 *мг*, то, согласно определению, общую жесткость воды Ж в мг-экв/л можно вычислить по формуле:

$$Ж = \frac{[Ca^{2+}]}{20{,}04} + \frac{[Mg^{2+}]}{12{,}16},$$

где $[Ca^{2+}]$ и $[Mg^{2+}]$ — концентрации ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в *мг/л*.

Правда, до 1952 года жесткость воды в СССР оценивалась с помощью так называемых градусов жесткости, которые измерялись числом граммов CaO в 100 литрах природной воды. При этом все соли кальция и магния по эквивалентному весу пересчитывались в CaO. Один градус по этой шкале соответствовал содержанию 1 грамма CaO в 100 литрах воды, или 0,01 грамма CaO в 1 литре. Безусловно, современная шкала жесткости — в мг-экв/л — более рациональна.

Для перехода от градусов жесткости к мг-экв/л надо число градусов умножить на 0,357. Например, если жесткость воды равна 10°, то в мг-экв/л она составит $10 \times 0{,}357 = 3{,}57$ *мг-экв/л*. Для перехода же от мг-экв/л к градусам надо число мг-экв/л умножить на 2,8. Например, жесткость воды, равная 3,57 *мг-экв/л*, будет соответствовать $3{,}57 \times 2{,}8 = 10°$.

По величине жесткости природную воду различают как очень мягкую — с жесткостью до 1,5 *мг-экв/л;* просто мягкую — от 1,5 до 4 *мг-экв/л;* средней жесткости — от 4 до 8 *мг-экв/л*; жесткую — от 8 до 12 *мг-экв/л* и очень жесткую — свыше 12 *мг-экв/л*. Особенно большой жесткостью отличается вода морей и океанов. Так, например, в Черном море кальциевая жесткость воды составляет 12 *мг-экв/л*, магниевая — 53,5 *мг-экв/л* и общая — 65,5 *мг-экв/л*, а в Каспийском море кальциевая жесткость равна 36,4 *мг-экв/л*, магниевая — 30 *мг-экв/л* и общая 66,4 *мг-экв/л*. В океанах же средняя кальциевая жесткость равняется 22,5 *мг-экв/л*, магниевая — 108 *мг-экв/л* и общая — 130,5 *мг-экв/л*.

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:

1. Жесткость природной воды равна 10°. Выразите ее в мг-экв/л.
2. На титрование 100 *мл* водопроводной воды было израсходовано 5 *мл* 0,08 н. раствора соляной кислоты. На основании этих данных вычислите жесткость воды в градусах и мг-экв/л.
3. Анализом установлено, что в 2 *л* воды содержится 162,08 *мг* бикарбоната кальция $Ca(HCO_3)_2$ и 73,16 *мг* бикарбоната магния $Mg(HCO_3)_2$. Какова общая жесткость этой воды, выраженная в мг-экв/л?
4. Сколько соли $Ca(HCO_3)_2$ содержится в 4 $м^3$ воды, временная жесткость которой равна 5 *мг-экв/л*?
5. Жесткость воды из скважин и колодцев достигает 8 *мг-экв/л*. Для умягчения такой воды можно использовать золу подсолнечника, в которой содержится около 20% по весу K_2CO_3. Рассчитайте, сколько граммов золы нужно израсходовать, чтобы устранить жесткость 50 *л* такой воды?

Семинар по математике

ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8-х И 9-х КЛАССОВ

ШКОЛА-ИНТЕРНАТ ПРИ МГУ

М. ПОТАПОВ и Н. РОЗОВ, доценты МГУ.

ФМШ МГУ. Эти шесть букв расшифровываются очень длинно: Московская специализированная физико-математическая школа-интернат № 18 при Московском государственном университете имени М. В. Ломоносова. Об этой школе и пойдет речь.

...Бурное развитие математики и физики сделало актуальной задачу «организованного поиска» талантливой молодежи. Все возрастающие требования к уровню математической подготовки будущего инженера, если он действительно хочет внести свой вклад в ее развитие, ставит и современная техника. Сегодняшний день требует подготовки школьников не только к восприятию большого объема информации, но и к умению серьезно самостоятельно разбираться в сложных вопросах любимой науки. Начало шестидесятых годов было отмечено активными поисками решения этих проблем, поисками новых форм работы со школьниками, проявляющими интерес и способности к математике и физике. Именно тогда наряду с традиционными кружками и олимпиадами впервые появились различные физико-математические школы и классы, специализированные физико-математические школы-интернаты, «малые академии наук», летние математические лагеря, заочные математические школы и т. д.

И хотя пути решения стоящих проблем были различны, цель была одна: привлечь способных 15—18-летних юношей и девушек к серьезным занятиям основами математики и физики по расширенной программе.

2 декабря 1963 года начались занятия и в физико-математической школе-интернате при МГУ. Первые 199 учеников заняли свои места. В создании этой школы активное участие приняли академики А. Н. Колмогоров и И. К. Кикоин, ректор МГУ академик И. Г. Петровский, вице-президент АПН СССР В. Г. Зубов, профессор Я. А. Смородинский.

Многие преподаватели, аспиранты и студенты МГУ активно помогают школе, ведут занятия, кружки.

Интерес к этой школе у школьников всего Союза (и, естественно, у их родителей) очень велик. Многие хотят знать, что представляет собой эта школа, кто в ней обучает и обучается, как проводятся занятия и что требуется для того, чтобы в нее поступить.

Основная цель ФМШ МГУ — дать возможность способным молодым людям получить хорошее физико-математическое образование, в первую очередь тем, которые без этой школы не смогли бы получить его, а также подготовить хороших студентов-математиков, физиков и физиков-техников из числа школьников, начавших свое образование на периферии. Интернат дает своим питомцам возможность уже в школьные годы познакомиться с математикой и физикой в более широком объеме, чем это делается в обычной средней школе, с тем чтобы в дальнейшем они могли более сознательно выбрать свою специализацию и возможно раньше включиться в научную работу.

Наряду с основательной подготовкой по профилирующим дисциплинам, в интернате большое внимание уделяется всем предметам гуманитарного и естественного циклов — литературе, иностранным языкам, биологии и др.

Система обучения в ФМШ преследует цель не только дать учащимся некоторую сумму знаний, но и научить их работать самостоятельно — читать сложные монографические работы, искать необходимые сведения и факты. Этому способствует сочетание различных методов работы со школьниками: лекция, семинар, урок, спецкурс, кружок, практикум.

О практикуме, пожалуй, стоит упомянуть особо. Причем не о физическом, а о математическом. Этот практикум должен помочь ученикам почувствовать красоту «реальной» математики, иллюстрировать теоретические разделы курса, показать особенности конкретных, практических задач. Каждая из задач математического практикума — это интересное и завлекательное исследование, где нужно самому искать наиболее эффективные пути и где результаты часто бывают очень наглядными.

Получив солидную подготовку, выпускники ФМШ МГУ продолжают свое образование в различных вузах страны. Только в Московском университете сейчас учится 255 выпускников этой школы, среди которых — будущие математики, механики, физики, даже лингвисты и экономисты. Выпускников ФМШ МГУ можно встретить в Московском физико-техническом институте, в Московском авиационном институте, во многих других университетах и институтах страны. Выпускники ФМШ не обязательно становятся математиками или физиками: некоторым своим питомцам сама школа рекомендует поступать в технические или педагогические вузы.

Хотя прошло всего четыре года, можно признать, что с основным своим назначением ФМШ успешно справляется. За прошедшие годы интернат сделал пять выпусков — 504 человека получили путевки в жизнь. Те 199 школьников, которые были в 1963 году «первенцами» интерната,— уже студенты-старшекурсники; их традиции продолжают другие. Сейчас в школе учатся 336 школьников из 43 областей РСФСР, 11 автономных республик и двух союзных республик. Около половины учеников приехали в ФМШ из сельской местности или маленьких городов и рабочих поселков. Довольно велик в школе процент девушек, причем, надо признать, многие из них не уступают на занятиях юношам.

У ФМШ МГУ есть еще одна особенность: правила и традиции школы не допускают пренебрежения к физкультуре. Спорт здесь — это такая же всеобщая привязанность, как и математика. Футбол, легкая атлетика, лыжи, пинг-понг, баскетбол — какие только виды спорта не представлены в школе!

Пройдет еще несколько месяцев — и большая группа ребят покинет ФМШ, а на их место придут новые ученики.

Эти новички, прежде чем попасть в интернат, должны пройти через приемные экзамены, ибо прием в школу производится по конкурсной системе. Ежегодно прием проводится на два потока — двухгодичный, куда принимаются учащиеся, окончившие 8 классов, и одногодичный — для учащихся, окончивших 9 классов. Принимаются в ФМШ МГУ школьники, проживающие на территории Европейской части РСФСР (за исключением Москвы, Ленинграда и некоторых других крупных университетских центров) и Белоруссии. Первый тур приемных экзаменов — письменный экзамен по математике и физике — проводится в областных центрах в конце марта одновременно с областными олимпиадами. К экзаменам допускаются победители и участники физико-математических олимпиад, а также школьники, не принимавшие участия в олимпиадах, но представившие рекомендацию педсовета школы и подробную характеристику преподавателя математики или физики.

Ко второму туру — устному экзамену по математике и физике — допускаются учащиеся, успешно справившиеся с письменной работой.

Ниже приводятся для самостоятельного решения варианты письменного вступитель-

ного экзамена по математике в ФМШ МГУ, предлагавшиеся в прошлом году. По ним можно без труда составить себе представление об уровне трудности задач, которые предлагаются поступающим в школу-интернат. Хотя их решение не предполагает каких-либо дополнительных знаний, эти задачи нельзя назвать стандартными.

I. ЗАДАЧИ ДЛЯ УЧЕНИКОВ, ОКАНЧИВАЮЩИХ 8 КЛАССОВ И ПОСТУПАЮЩИХ НА ДВУХГОДИЧНЫЙ ПОТОК.

1. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} \dfrac{9x^2}{x^2+x+y} + \dfrac{x^2+x+y}{x^2} = 10, \\ y^2 - 2x^2 + 16x^3 = 0. \end{cases}$$

2. Через точку пересечения диагоналей трапеции проведен отрезок, параллельный основаниям. Найти его длину, если основания трапеции равны a и b, причем $a>b$.

3. Найти все такие целые значения n, при которых $\dfrac{n^2+1}{n+2}$ будет целым числом.

II. ЗАДАЧИ ДЛЯ УЧЕНИКОВ, ОКАНЧИВАЮЩИХ 9 КЛАССОВ И ПОСТУПАЮЩИХ НА ОДНОГОДИЧНЫЙ ПОТОК.

1. Доказать, что не существует натурального числа, которое после зачеркивания первой слева цифры уменьшается в 35 раз.

2. Угол AOB, равный 60°, есть центральный угол в окружности с центром в точке O. На дуге AB берется произвольная точка C и строятся отрезки CA и CB. Доказать, что отрезки, соединяющие середины противоположных сторон четырехугольника $OBCA$, взаимно перпендикулярны.

3. При каких значениях k система уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + \ldots + x_k = 3, \\ \dfrac{1}{x_1} + \dfrac{1}{x_2} + \ldots + \dfrac{1}{x_k} = 3 \end{cases}$$

имеет положительные решения, то есть решения $(x_1, \ldots, x_k)$, состоящие из положительных чисел? Найти эти решения.

Семинар по физике

СОЕДИНЕНИЕ ИСТОЧНИКОВ Э.Д.С.

Б. КОГАН, ст. преподаватель Московского института радиотехники, электроники и автоматики.

Как показывает опыт вступительных экзаменов в вузы, многие абитуриенты, неплохо решающие задачи по расчету сложных электрических цепей, допускают ошибки, если в этих цепях имеется несколько соединенных между собой источников э.д.с. А вместе с тем для решения таких задач бывает достаточно заменить соединенные источники одним эквивалентным источником э.д.с. и вычислить его параметры.

Всякий источник э. д. с.— гальванический элемент, аккумулятор, машинный генератор, термоэлемент и любой другой — прежде всего характеризуется самой величиной электродвижущей силы E и внутренним сопротивлением r этого источника (рис. 1; на последующих рисунках внутреннее сопротивление не показывается, и о нем напоминает лишь буква r с соответствующим индексом). Величина r характеризует потери энергии в самом источнике и, следовательно, его реальную способность создавать ток в цепи. Эта реальная (с учетом собственных потерь) способность создавать ток — не что иное, как напряжение U на зажимах $AБ$ источника.

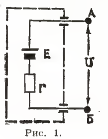


Рис. 1.

В случае, когда в цепь включен один источник э. д. с., напряжение U определяется довольно просто:

$$U = E - Ir.$$

Здесь I — ток в цепи, куда включен источник. Если цепь разомкнута, то $I = 0$, и поэтому $U = E$.

Рис. 2.

В случае нескольких соединенных между собой источников нужно прежде всего найти их общую э.д.с.— $E_{общ}$ и общее внутреннее сопротивление $r_{общ}$.

При последовательном соединении источников эти величины определяются по формулам:

$$E_{общ} = E_1 + E_2 + \ldots + E_n, \qquad (1)$$

$$r_{общ} = r_1 + r_2 + \ldots + r_n. \qquad (2)$$

Для параллельного соединения источни-

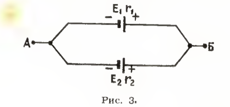


Рис. 3.

ков справедливы следующие равенства:

$$\frac{1}{r_{общ}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \dots + \frac{1}{r_n}, \qquad (3)$$

$$\frac{E_{общ}}{r_{общ}} = \frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2} + \dots + \frac{E_n}{r_n}. \qquad (4)$$

Пользуясь равенством (3), можно найти $r_{общ}$, после чего с помощью равенства (4) вычислить и $E_{общ}$.

ПРИМЕЧАНИЕ. При параллельном соединении источников вычисление их общей э. д. с. носит условный характер. Дело в том, что сама величина э. д. с. характеризует ненагруженный, то есть не включенный в замкнутую цепь, источник. (Для того, чтобы измерить э. д. с., нужно подключить к источнику идеальный, не потребляющий тока вольтметр.) При параллельном же соединении источников возникает цепь, по которой проходит ток, и поэтому вольтметр, подключенный к батарее из параллельных источников, фактически покажет не э. д. с., а напряжение на некотором участке замкнутой цепи. Напряжение это определяется как величинами э. д. с., так и внутренними сопротивлениями источников (при последовательном соединении общая э. д. с. не зависит от сопротивления источников). Сделав эту оговорку, мы все же будем пользоваться понятием об общей э. д. с. параллельно соединенных источников. При этом мы будем рассматривать параллельно соединенные источники как некий единый источник, некий «черный ящик, который (независимо от его содержания) характеризуется электродвижущей силой $\mathbf{E}_{общ}$ на выходных зажимах **АБ** и внутренним сопротивлением $\mathbf{r}_{общ}$. Введение такого источника вполне оправданно, ибо, как бы ни была составлена батарея из нескольких источников, она по отношению к внешней цепи может рассматриваться как один источник с параметрами $\mathbf{E}_{общ}$ и $\mathbf{r}_{общ}$. В частности, напряжение, которое покажет идеальный вольтметр, подключенный к параллельно соединенным источникам, будет равно как раз э. д. с. $\mathbf{E}_{общ}$, определяемой формулами (3), (4).

Рассмотрим несколько примеров применения приведенных выше формул.

Пример 1. В батарее, изображенной на рис. 2, $E_1 = 10$ *в*, $r_1 = 5$ *ом*, $E_2 = 8$ *в*, $r_2 = 10$ *ом*, $E_3 = 15$ *в*, $r_3 = 3$ *ома*. Найти э. д. с. и внутреннее сопротивление батареи.

Решение. Так как э. д. с. E_1 и E_2 направлены в одну сторону, а э. д. с. E_3 — в противоположную, то

$$E_{общ} = E_1 + E_2 - E_3 = 10 + 8 - 15 = 3 в.$$

Сопротивления же r_1, r_2, r_3 действуют «в одну сторону» — препятствуют прохождению тока. Поэтому

$$r_{общ} = r_1 + r_2 + r_3 = 5 + 10 + 3 = 18 \text{ ом}.$$

Пример 2. В батарее, изображенной на рис. 3, $E_1 = 30$ *в*, $r_1 = 3$ *ома*, $E_2 = 12$ *в*, $r_2 = 6$ *ом*. Вычислить э. д. с и внутреннее сопротивление этой батареи.

Решение. По формуле (3):

$$\frac{1}{r_{общ}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}, \; r_{общ} = 2 \text{ ома}.$$

Далее по формуле (4):

$$\frac{E_{общ}}{2} = \frac{30}{3} + \frac{12}{6}, \; E_{общ} = 24 \text{ в}.$$

Остановимся на этом примере более подробно.

При параллельном соединении источников с одинаковой э. д. с. общая электродвижущая сила равна э. д. с. каждого из источников. Если же э. д. с. источников не одинаковы, то роль генератора часто выполняет лишь один из них — тот, у которого э.д.с. больше. Второй же источник (с меньшей э.д.с.) фактически является лишь потребителем энергии. Чему равна в этом случае условная э.д.с. $E_{общ}$? Это зависит от внутренних сопротивлений источников. В частности, чем меньше сопротивление r_2 (у источника с меньшей э. д. с.), тем больший ток потребляется от источника с э. д. с. E_1 и тем, следовательно, меньше э.д.с. $E_{общ}$. В идеальном случае, при бесконечно большом r_2, ток от E_1 не потребляется, и $E_{общ} = E_1$. Для иллюстрации сказанного приводим таблицу с решением примера 2 в случае различных значений r_1 и r_2 (при неизменных E_1 и E_2).

r_1	3	3	3	3	6	12	60	1,5
r_2	6	12	60	3	6	6	6	6
$r_{общ.}$	2	2,4	2,9	1,5	3	4	5,5	1,2
$E_{общ.}$	24	26,4	29,1	21	21	18	13,6	26,4

Пример 3. Решить предыдущую задачу, изменив полярность первого источника (то есть считая, что его положительный полюс находится слева, а отрицательный — справа).

Решение. При $r_1 = 3$ *ома* и $r_2 = 6$ *ом* будет, как и раньше, $r_{общ} = 2$ *ома*. Далее, так как э. д. с. источников направлены в противоположные стороны, то вторую из них будем считать положительной, а первую отрицательной. Тогда при $E_1 = 30$ *в* и $E_2 = 12$ *в* получим:

$$\frac{E_{общ}}{2} = -\frac{30}{3} + \frac{12}{6}, \; E_{общ} = -16 \text{ в}.$$

Отрицательный знак полученной э. д. с. показывает, что она направлена в сторону, противоположную э. д. с. E_2, то есть справа налево. Значит, положительный полюс рассматриваемой батареи находится в точке *А*, а отрицательный — в точке *Б*.

Пример 4. Вычислить э.д.с. и внутреннее сопротивление батареи, показанной на рис. 4. Дано: $E_1 = 10$ *в*, $E_2 = 20$ *в*, $E_3 = 30$ *в*, $r_1 = r_2 = r_3 = 1$ *ом*.

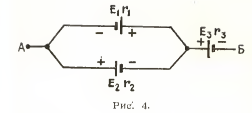


Рис. 4.

Решение. Э. д. с. E_1 будем считать положительной, а э. д. с. E_2 и E_3 — отрицательными. Тогда по формулам (1) — (4) получим:

$$\frac{1}{r_{12}} = \frac{1}{1} + \frac{1}{1}, \; r_{12} = 0{,}5 \text{ ома},$$

$$\frac{E_{12}}{0{,}5} = \frac{10}{1} - \frac{20}{1}, \; E_{12} = -5 \text{ в},$$

$$E_{\text{общ}} = | E_{12} + E_3 | = | -5 - 30 | = 35 \text{ в},$$

$$r_{\text{общ}} = r_{12} + r_3 = 0{,}5 + 1 = 1{,}5 \text{ ома}.$$

Пример 5. Найти э.д.с. и внутреннее сопротивление источника, зашунтированного сопротивлением (рис. 5). Дано: $E = 12$ *в*, $r = 3$ *ома*, $R = 6$ *ом*.

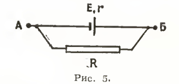


Рис. 5.

Решение. Шунт можно рассматривать как источник, э. д. с. которого равна нулю, а внутреннее сопротивление равно 6 ом. Поэтому по формулам (3) и (4):

$$\frac{1}{r_{\text{общ}}} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6}, \; r_{\text{общ}} = 2 \text{ ома},$$

$$\frac{E_{\text{общ}}}{2} = \frac{12}{3} + \frac{0}{6}, \; E_{\text{общ}} = 8 \text{ в}.$$

Таким образом, точки *А* и *Б* можно рассматривать как клеммы источника с э. д. с. 8 *в* и внутренним сопротивлением 2 *ома*.

Разумеется, тот же результат мы получим, если будем считать **R** элементом внешней цепи и вместо э. д. с. $E_{\text{общ}}$ вычислим напряжение на зажимах **АБ**.

Предлагается решить следующие задачи.

1. Источник с э.д.с. 10 *в* и внутренним сопротивлением 2 *ома* параллельно соединен с источником, э. д. с. которого 6 *в*, а внутреннее сопротивление равно нулю. Найти э. д. с. и внутреннее сопротивление полученной батареи.

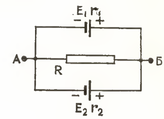
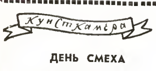


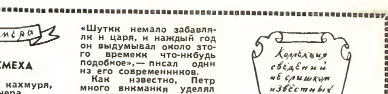
Рис. 6.

2. Несколько источников с одинаковыми внутренними сопротивлениями соединены параллельно. Доказать, что э. д. с. полученной батареи равна среднему арифметическому из э. д. с. отдельных источников.

3. В батарее, изображенной на рис. 4, $r_1 = r_2 = r_3 = 1$ *ом*, $E_2 = 10$ *в*, $E_3 = 15$ *в*. Какой должна быть э. д. с. E_1, чтобы при замыкании этой батареи на внешнее сопротивление через него не шел ток?

4. В цепи, показанной на рис. 6, $E_1 = 15$ *в*, $r_1 = 3$ *ома*, $E_2 = 30$ *в*, $r_2 = 6$ *ом*, $R = 8$ *ом*. Найти все токи в этой цепи.





ДЕНЬ СМЕХА

Брови царь нахмуря,
Говорил: Вчера
Повалила буря
Памятник Петра!..
Тот перепугался:
— Я не знал... Ужель?..
Царь расхохотался:
— Первый, брат, Апрель!..

А. Пушкин.

Обычай первого апреля обманывать в шутку друзей и знакомых существует с давних пор. Кто положил ему начало, неизвестно, но есть предположение, что пришел он от римлян.

В России первоапрельские шутки появились в царствование Петра I. «Шутки немало забавляли и царя, и каждый год он выдумывал около этого времени что-нибудь подобное»,— писал один из его современников.

Как известно, Петр много внимания уделял «огненным потехам»: фейерверкам и иллюминациям. В беседе с одним прусским посланником Петр как-то сказал: «...по частым фейерверкам можно почесть меня расточительным, но мне нужно увеселительным огнем приучить народ к огню в сражении. Я опытом узнал, что тот и в сражении меньше боится огня, кто больше привык и увеселительным огням...»

Однажды в полночь первого апреля петербуржцы увидели большой огонь за императорским садом. Началась тревога: ударили в набат, били в барабаны... Почти весь Петербург оказался на ногах. Прибежавшие к месту пожара были, однако, удивлены: стража, окружавшая места, объятые пламенем, спокойно прохаживалась и на вопрос: «Что горит?» — спокойно отвечала, что сегодня, мол, последнее число марта, а пожар устроен по приказу Петра, и что это не что иное, как шутка...»

Ю. Дмитриева-Успенская.

БИНТИ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации

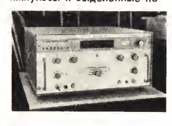
«АНДРОС-Р»

Сконструированный в Болгарии электронный анализатор сердечных ритмов «АНДРОС-Р» удостоен золотой медали на XXII Международной Пловдивской ярмарке 1966 года и золотой медали на весенней Лейпцигской ярмарке 1967 года. Выпускает его завод «Электроника» в Софии.

Обычно исследование нарушений сердечной деятельности ведется с помощью электрокардиографов. Но электрокардиограмма фиксирует работу сердца за сравнительно короткие периоды и не дает возможности полнее и глубже изучить изменения в его ритме.

Создателям «АНДРОСА-Р» удалось разрешить значительно более широкую задачу продолжительного анализа изменений сердечного ритма.

Первичная информация о состоянии сердца получается с помощью электрокардиографических электродов. Поступающие из них импульсы (биопотенциалы сердца) идут в логический блок, отделяющий ненормальные импульсы от нормальных. Ненормальные импульсы, в свою очередь, разделяются на ускоренные и замедленные. Всякое нарушение в ритме представляет собою последовательность ненормальных и нормальных импульсов. В устройстве имеется программа распознавания и классификации сердечных импульсов. Классифицированные импульсы и выделенные последовательности отсылаются в соответствующие запоминающие группы памяти.



Полученную и обработанную информацию можно использовать либо визуально, с помощью цифровой таблицы, либо через печатное устройство, записывающее полученные данные.

Эта информация необходима врачу для изучения суточных особенностей сердечных ритмов, для выбора наиболее подходящего антиаритмического средства, для определения оптимальной дозировки и т. д. С помощью аппарата «АНДРОС-Р» можно также вести непрерывное наблюдение за больным. При появлении нарушений, опасных для жизни, подается тревожный сигнал. Предусмотрены две независимые сигнальные системы. Первая из них сигнализирует о нарушениях ритма за определенный срок. Количество нарушений, при которых эта система срабатывает, устанавливается индивидуально для каждого больного. Вторая система подает сигнал при остановке сердца, а также при повреждении аппарата. Остановка сердца у больного или у его электронного «хранителя» означает для дежурного врача одно и то же: жизнь больного находится в опасности.

ГИПОКЕРАМИКА — НОВЫЙ ИЗОЛЯЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Сотрудники Будапештского научно-исследовательского института электротехнической промышленности разработали новый вид керамического электроизоляционного материала, названного ими гипокерамикой.

Этот материал получен путем изменения состава керамической смеси и понижения необходимой температуры обжига приблизительно до 1 000° С. (Для получения обычной керамики применяемая керамическая смесь должна обжигаться при 1 400—1 600° С.) Более низкая температура обжига гипокерамики позволяет изготавливать из нее термостойкие фасонные детали (в частности детали для высоковольтного электрооборудования) с такой точностью, которая раньше могла быть достигнута только при использовании для этой цели материалов, полученных на основе синтетических смол.

Изменяя состав и технологию изготовления гипокерамики, можно в широких пределах варьировать ее механическую прочность и электроизоляционные свойства.

Новый материал вызвал большой интерес не только у специалистов Венгрии, но и за ее пределами.

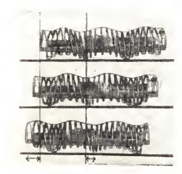
БОЛЬНИЧНАЯ КОЙКА С КОНДИЦИОНИРОВАННЫМ ВОЗДУХОМ

Оборудование, созданное одной английской фирмой, легко может быть установлено на любую больничную койку. Состоит оно из нагревателя с вентилятором, регулируемого термостатом, и покрытия, сохраняющего тепло. Необходимость в одеяле для такой климатизированной койки отпадает. Остаются лишь простыня и подушка с наволочкой. Пациент, таким образом, избавлен от необходимости соприкасаться с одеялом, что особенно важно при болезненных ожогах. Возможность регулирования микроклимата внутри покрытия помогает лечению заболеваний, сопровождающихся высокой температурой, а также заболеваний дыхательных путей (астмы и бронхита).



ВЕЗДЕХОДЫ БЕРУТ ПРИМЕР С ГУСЕНИЦЫ

Современные вездеходы позаимствовали у садово-огородных гусениц название своих основных частей, а будущие хотят скопировать принцип движения. Конструкторы машин, способных двигаться по бездорожью, не случайно вновь обратили внимание на гусениц: проведенные в последние годы исследования показали, что при передвижении по мягкому грунту наилучшими качествами обладают машины с узким, вытянутым корпусом. Этот путь поисков и привел к созданию модели ползающей машины, разработанной в лаборатории американской фирмы «Филко-Форд» (схема внизу). Основными элементами этой модели служат подвижные звенья каркаса, выполненные в виде алюминиевых колец со спрямленной нижней частью. Для уменьшения давления на опору кольца огибает крепящаяся к ним гусеничная лента, которая в отличие от лент широко распространенных гусеничных машин в процессе движения остается неподвижной или, точнее, не совершает продольных перемещений по отношению к «грузовой» платформе модели. Модель приводится в действие с помощью питаемого от батарейки электромотора, который через кривошипный механизм сообщает кольцам сложное возвратно - поступательное движение. Перемещаясь вверх-вниз и одновременно меняя плоскость наклона, вершины колец сходятся и расходятся, создавая эффект «бегущей волны», благодаря которому и движется модель. Длина модели составляет 0,6 метра, диаметр колец — примерно 15 сантиметров, вес — около 5 килограммов, мощность электромотора — чуть больше 0,8 лошадиной силы. Во время испытаний модель двигалась со скоростью до 15 сантиметров в секунду. Специалисты полагают, что вездеходы с подобным гибким корпусом-движителем будут обладать не только высокой проходимостью, но и другими ценными качествами — например, они смогут самостоятельно возвращаться в нормальное положение в случае опрокидывания.



«РОТЕЛЬ» — ГОСТИНИЦА НА КОЛЕСАХ

Автотуризм становится «болезнью века». При этом любители путешествий все чаще отдают предпочтение перед собственным или взятым напрокат легковым автомобилем специальным туристическим автобусам. Причиной тому — высокая комфортабельность последних. В отличие от легкового автомобиля автобус дает пассажиру возможность встать с места, пройтись по салону, подойти к бару, получить в пути горячий обед, отдохнуть в откидывающемся кресле. Чтобы еще больше расширить эти возможности, западногерманские конструкторы создали двухэтажный туристический автобус «Ротель»—своеобразную гостиницу на колесах (фото справа вверху). Нижний этаж машины — это просторный салон с 27 креслами, сидя в которых пассажиры могут любоваться проплывающим за окном ландшафтом, верхний — спальное отделение с двумя ярусами изолированных каюткоек (фото справа внизу). Каждая из этих кают имеет собственное окно (а двухместные — два), небольшой сейф, автоматическую установку кондиционирования воздуха и отопления, которая одновременно выравнивает давление во время путешествия в высокогорных районах. Хотя высота каюты невелика, она позволяет сидя раздеться и лечь отдыхать. Хвостовая часть кузова автобуса разделена на три этажа, нижний из которых занимает бар, второй — туалетные комнаты, а третий — кухня с холодильником и электроплитой для приготовления обеда. «Ротель» предназначен для длительных путешествий. Скорость машины — до 100 километров в час.

ПОСТОЯННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ УСКОРЯЕТ РОСТ ДЕРЕВЬЕВ

К такому выводу пришли канадские ученые, установившие, что, продлив «дневное освещение», можно значительно ускорить рост деревьев. Влияние дополнительного света в садоводстве уже давно исследовано и оценено, однако в лесном хозяйстве им почти не занимались.

Между тем оказалось, что постоянный свет способствует успешному прорастанию сеянцев и более интенсивному их росту. Березы благодаря искусственному освещению за один год достигли высоты около 3,6 метра. Даже медленно растущая ель за два с половиной года достигла метра, подвергаясь воздействию искусственного света в оранжерее.

От дополнительного ночного освещения отказываются за две недели до наступления холодов, чтобы вовремя прекратить рост и предупредить повреждения деревьев от морозов.







МАШИНЫ-ГОЛИАФЫ

Дорожно - строительные машины становятся гигантами. И это вполне понятно. Большая машина иногда может заменить несколько десятков малых, менее производительных, а для управления ею требуется всего один человек. На фотографии вы видите один из таких гигантов — американский скреперный поезд с тремя ковшами. За 30 секунд он набирает около 330 тонн грунта. Общая мощность диэель-электрического привода составляет 5 080 лошадиных сил (мощность двигателя теплохода), благодаря чему даже с грузом машина развивает скорость около 32 километров в час. О размерах скреперного поезда можно судить хотя бы по его шинам: каждая из них имеет высоту 3,05 и ширину 1,6 метра, а весит около трех тонн.

О назначении другой машины, весьма напоминающей танк времен первой мировой войны, догадаться трудно. К танкам, однако, она никакого отношения не имеет и служит для валки и удаления деревьев. Благодаря колоссальному весу (с топливом и балластом 278 тонн) эта машина может одновременно свалить восемь деревьев диаметром около полуметра и после этого так уплотнить грунт, что от выкорчеванных деревьев почти не останется никаких следов. Несмотря на огромные размеры (высота 6,7 и длина 17,7 метра), машина приводится в действие всего двумя двигателями мощностью по 270 лошадиных сил, но передвигается с «черепашьей» скоростью — всего 0,8 километра в час. Самое интересное, что этот голиаф может плавать, поскольку корпус у него пустотелый.



РЕАБИЛИТАЦИЯ ПЕРЦА И ГОРЧИЦЫ

Западногерманский профессор Ганс Глатцель, руководитель отдела клинической физиологии Института физиологии питания имени Макса Планка, выступил против общепринятого мнения, будто перец, горчица и некоторые другие специи вредны. Он считает, что кайеннский перец, усиливающий на короткое время выделение желудочного сока, и горчица, действие которой более длительно, способствуют более быстрому и тщательному перевариванию пищи, даже обильной. Мало того. Он утверждает, что во многих случаях эти вещества якобы оказывают благотворное влияние на сердце и кровообращение.

Некоторые из этих веществ также способствуют циркуляции крови по периферическим сосудам кожи и уменьшают вязкость крови. Кроме того, как недавно установлено, они оказывают определенное воздействие и на наружные слои надпочечной железы, которые, являясь резервуаром гормонов, играют важную роль в регулировании стрессовых реакций при крайних напряжениях. Предполагают также, что эти вещества влияют на способность сосредоточиться и на быстроту реакций, хотя прямых доказательств этому не имеется. Глатцель утверждает, что специи являются вполне естественным и необходимым компонентом нашего питания.

Что же касается заявления доктора Глатцеля о том, что все сказанное им о специях распространяется и на больных, живущих на строгой диете, оставим его на совести автора.

ЧЬЕ МОЛОКО ВКУСНЕЕ!

Недавно польские зоотехники провели сравнительные исследования молока коров, норок и серебристо-черных лисиц. Оказалось, что у пушных зверей хороша не только шкурка, но и молоко. Так, например, если молоко коровы содержит чуть более 12 процентов сухого вещества, то в молоке лисицы его почти 21 процент, а у норки даже 22. В норочьем молоке почти в два раза, а в лисьем в два с половиной раза больше белков и жиров. В молоке норок, кроме того, в полтора раза больше сахара, чем в коровьем.

Конечно, исследования эти велись не для того, чтобы подсказать звероводам мысль о доении пушных зверей и поставке лисьего молока в торговую сеть. Дело в том, что молодняк лисиц и норок приходится подчас выпаивать коровьим молоком. Как показывают приведенные выше цифры, это не вполне равноценная замена. Чтобы приблизить питательность коровьего молока к норочьему или лисьему, в него необходимо добавлять еще яйца и сливки.

СОХРАННОСТЬ ФРУКТОВ — ДЕЛО ПЛАСТМАСС

Плод, даже сорванный с дерева, продолжает жить и дышать. Чтобы сохранить его первоначальную свежесть и замедлить созревание, необходимо как бы погрузить его в спячку. Это достигается охлаждением. Охлаждение производится обычно в специальной атмосфере, тормозящей дыхание плодов, не изменяя при этом их естественных свойств.

Такая атмосфера должна быть прежде всего бедна кислородом и богата углекислым газом. Содержание в ней эфирных масел и этилена, исходящих из фруктов, должно быть очень невысоким, а влажность повышенной.

Все эти условия можно создать искусственным образом, снабдив герметические холодильные камеры соответствующими приспособлениями: газопромывателями, аэраторами, угольными фильтрами и т. п. Но использование всех этих аппаратов мало практично и дорого. Идеально было бы, чтобы тара, в которую помещены плоды, сама регулировала состав атмосферы. Этого можно достичь, использовав материал, проницаемый для газов и паров. Диффузионный обмен сквозь стенки будет поддерживать атмосферу нужного состава. Фрукты будут получать извне небольшую дозу кислорода, необходимую для замедленной жизнедеятельности, а наружу будут удаляться излишки углекислого газа и летучих органических веществ.



В результате многолетних экспериментов французские исследователи Р. Марселен и Ж. Летентюрье предложили два решения проблемы сохранения яблок и груш: «физиологическая» упаковка и герметическая камера, снабженная обменником-диффузором.

Первая — ее вы можете видеть на фотографии — представляет собой пакет из полиэтиленовой пленки толщиной в 50 микронов. В момент упаковки температура, чтобы избежать конденсирования воды внутри мешочка, должна быть близка к температуре склада. Мешочек заваривается. Сразу же после упаковок азот диффундирует наружу, и достигается равновесие, которое больше не нарушается. Перед употреблением достаточно восстановить естественный ритм созревания фруктов, проделав в пакете отверстия.

Второе предложенное решение заключается в следующем: фрукты складываются в герметическую холодильную камеру, снабженную диффузионной батареей или обменником-диффузором. Стенки обменника-диффузора, в котором, собственно, и находятся фрукты, сделаны из селективной пленки, проницаемой для пахучих веществ, углекислого газа и кислорода. Воздух из склада поступает в обменник, где в результате газообмена автоматически устанавливается атмосфера, необходимая для сохранения фруктов.

САМОЛЕТ-СЕЯТЕЛЬ

Весной в низинах скапливаются талые воды, и почва подчас подолгу не просыхает. Грязь мешает пройти тракторам и сельскохозяйственным машинам. А когда земля наконец просохнет, благоприятные сроки сева оказываются безнадежно упущенными. Так выпадают из севооборота сотни и тысячи гектаров плодородных земель.

Одна из английских фирм предложила использовать для посева зерновых на подобных участках самолеты, оборудованные специальным устройством — сеялкой особой, «авиационной» конструкции. И сейчас в Англии самолетами ежегодно засевают около четырех тысяч гектаров.

Для того, чтобы провести посевную кампанию на большом поле, достаточно трех человек. Один занят на загрузке зерна в бункер «авиасеялки», другой размечает поле флуоресцентной краской, ясно видимой с воздуха, третий же — летчик. От последнего требуется достаточное мастерство, так как посев производится с высоты 9—12 метров, а полет на небольшой высоте труден.

НА ПОРОГЕ ЭРЫ ТРАНС

Весть о первых операциях по пересадке человеческого сердца вызвала большой интерес не только медицинских кругов, но и широкой общественности. Это вполне понятно. Ведь вековая мечта человека — замена больных органов здоровыми — приобретает в последние годы какие-то реальные очертаиия.

Проблеме пересадки органов была посвящеиа публичная лекция лауреата Ленинской премии академика Б. В. ПЕТРОВСКОГО, прочитанная им в Центральном лектории Всесоюзного общества «Знание».

Борис Васильевич сказал:

— Пересадка органов — очень интересная и перспективная проблема. В ее разработке в нашей стране принимают участие большие коллективы ученых: медиков, биологов, инженеров различных специальностей. Министерство здравоохранения СССР приступило к организации специальных центров по пересадке органов.

Означает ли это, что уже сегодня человеку можно пересадить любой орган? Конечно, нет. Пока с помощью так называемых иммунодепрессивных средств удается только временно подавить реакцию организма на проникновение в него чужого антигена. Правда, сейчас уже можно сказать, что пересадка почки из стадии эксперимента перешла в клинику. Операция пересадки почки основана на прочной научной базе и позволяет продлить жизнь некоторых тяжелых больных. Что же касается моральных и юридических аспектов подобных операций на почках, они вполне обоснованны.

Поясню это положение: дело в том, что почка больше всего подходит для трансплантации. Она быстро удаляется, легко соединяется с кровеносным руслом больного. А так как орган этот парный, то взять его от живого донора — родственника больного — не опасно для жизни донора. В тех же случаях, когда пересаженная почка перестала функционировать, возможна повторная пересадка ее (описаны даже единичные трехкратные пересадки почки).

Во всем мире уже наблюдаются врачами сотни людей с пересаженными почками от живых и умерших доноров.

Что же касается пересадки других органов человеку, в частности сердца,— это пока эксперимент. Не умаляя значения подобного эксперимента для будущего науки, не могу не отметить, что у советских медиков есть своя точка зрения по поводу экспериментов на человеке. Известно, что советская медицина наиболее гуманная. Никаких иных побуждений, кроме помощи больному, у нас нет. Поэтому даже самого тяжелого больного мы должны попытаться спасти всеми доступными врачу средствами. В арсенале советского медика для реанимации существует много методов: искусственное кровообращение, искусственное дыхание, гипотермия, снабжение тканей и органов кислородом (оксигенизация), искусственная почка и многие другие.

Мы считаем, что если даже человек перенес инфаркт миокарда или страдает хронической коронарной недостаточностью, пусть он живет, соблюдая определенный режим, с собственным больным сердцем. (Можно привести очень много примеров, когда люди, перенесшие инфаркт, продолжают успешно работать.)

Видимо, решиться на пересадку сердца можно только в тех случаях, когда оно остановилось и больной погиб, то есть находится в состоянии клинической смерти, и никакие средства реанимации (оживления) не помогают уже восстановить функции сердца. Если пересаженное сердце поможет продлить жизнь такому больному — пусть на несколько недель или месяцев,— это будет оправдано как с моральной, так и с юридической точки зрения.

Еще сложнее обстоит дело с выбором донора. Поэтому положение врача, решившего пересадить сердце или любой орган от донора, далеко не легкое. Для решения этого вопроса врач должен иметь разнообразную объективную информацию о состоянии внутренних органов погибшего человека — предполагаемого донора.

Проблема пересадки органов очень сложная, поэтому развивать ее мы будем только в крупных медицинских учреждениях, оснащенных современным оборудованием.

Нет сомнения и в том, что значительно облегчат задачу пересадки отдельных органов, в том числе и сердца, искусственные органы, разработкой и конструированием которых заняты многие коллективы. В частности, искусственное сердце в целом и левый желудочек испытываются в эксперименте на животных в Научно-исследовательском институте клинической и экспериментальной хирургии Министерства здравоохранения СССР.

Можно надеяться, что совместными усилиями больших коллективов, работающих над этой важной проблемой, в будущем удастся добиться стойкого приживления при пересадках многих внутренних органов, в том числе и сердца.

ПЛАНТАЦИИ

Материапы подготовпены специальным корреспондентом журнала «Наука и жизнь» врачом Г. Гохпернер.

● ОКОЛО ПОЛОВИНЫ ВСЕХ СМЕРТЕЙ, НАСТУПАЮЩИХ В ВОЗРАСТЕ ОТ 5 ДО 14 ЛЕТ, ПРИХОДИТСЯ НА НЕСЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ, ЧАЩЕ ВСЕГО — ТРАВМУ, РАЗРУШАЮЩУЮ КАКОЙ-НИБУДЬ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫЙ ОРГАН.

● БОЛЬШЕ ПОЛОВИНЫ ЛЮДЕЙ В ВОЗРАСТЕ СТАРШЕ 45 ЛЕТ ПОГИБАЕТ ОТ ПРЕЖДЕВРЕМЕННОГО ИЗНАШИВАНИЯ СЕРДЦА И СОСУДОВ.

● КАЖДУЮ МИНУТУ НЕ МЕНЕЕ 10 ЖИТЕЛЕЙ НАШЕЙ ПЛАНЕТЫ УМИРАЮТ ОТ РАКА — УМИРАЮТ ТОЛЬКО ПОТОМУ, ЧТО ОПУХОЛЬ ПРОРОСЛА И ВЫВЕЛА ИЗ СТРОЯ ВАЖНЫЙ ОРГАН, УДАЛЕНИЕ КОТОРОГО (БЕЗ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ЗАМЕНЫ) НЕСОВМЕСТИМО С ЖИЗНЬЮ.

Подумайте, сколько людей на земле можно было бы спасти, если бы операции по пересадке органов перешли из разряда уникальных, сенсационных случаев в разряд повседневных явлений!

Что же мешает выходу метода пересадки органов в массовую клиническую практику? В чем сложность проблемы и каковы пути и перспективы ее практического решения? Какие опасности подстерегают больного, давшего согласие на смелую операцию? Как эти опасности преодолеть или «обойти»?

ПЕРЕСАДКА ОРГАНОВ. КОНТУРЫ ПРОБЛЕМЫ

Слово вице-президенту Академии медицинских наук СССР профессору Владимиру Васильевичу КОВАНОВУ.

В декабре прошлого года в Кейптауне профессор Кристиан Бернард осуществил первую операцию по пересадке человеческого сердца. И хотя этот первый опыт окончился неудачей (на восемнадцатые сутки после операции больной погиб), печать, в первую очередь зарубежная, торжественно провозгласила начало новой эры в медицине — эры трансплантации органов.

Нужно сказать, что для нас, медиков, и особенно для ученых, непосредственно работающих в области трансплантации органов, весть об операции в Кейптауне не была такой уж ошеломляющей. Не слишком напрягая память, я мог бы назвать по меньшей мере два десятка хирургов, как отечественных, так и зарубежных, способных с не меньшим, чем Бернард, блеском выполнить подобную операцию. Но как одна ласточка еще не делает весны, так одна (или даже десять!) смелых операций еще не делают эры в медицине. Эра трансплантации органов, если говорить о первых удачных экспериментах в этой области, началась уже добрых двадцать лет тому назад. Эра трансплантации органов, если говорить о твердых научных основаниях для широкого клинического использования этого метода, еще не начиналась. Операции Бернарда, как и последовавшие за ними операции Кантровица, Шамузя и других, — **это** пока всего лишь **эксперименты на людях.**

Мне могут возразить, что любая операция, а тем более операция, произведенная впервые, содержит в себе элемент неизвестности, риска и, следовательно, в какой-то мере неизбежно является экспериментом. Это верно. Но несомненно и другое: любой метод (или средство) лечения, прежде чем он будет допущен к клиническим испытаниям, должен быть тщательнейшим образом отработан в эксперименте на животных. Считать же, что все или хотя бы наиболее важные аспекты проблемы трансплантации органов в эксперименте уже изучены, было бы весьма преждевременным.

Правда, жизнь торопит, и клиника зачастую идет параллельно с исследовательской лабораторией или даже опережает эксперимент. Мы знаем примеры тому и из истории медицины: Пастер не успел еще проверить эффективность своей вакцины на животных, как сама судьба в образе фрау Мейстер из Эльзаса вынудила его поставить эксперимент на девятилетнем человеке Иозефе Мейстере, искусанном бешеной собакой. Иозеф остался жив — ученый победил, а метод предохранительных прививок, разработанный Пастером, завоевал мир. Но все это произошло потом. А в тот момент, когда ученый дрожащей рукой делал мальчику первое впрыскивание своей еще не очень надежной вакцины,— это был в чистом виде эксперимент на человеке.

Говорят, что победителей не судят, да и в случае неудачного исхода ученого не в чем было бы упрекнуть: не рискни Пастер, мальчик был бы обречен на неминуемую гибель, преступлением в данном случае была бы как раз осторожность. Из этого примера видно, что сами по себе слова

«эксперимент на человеке» не должны нас пугать. Но, во-первых, вещи надо называть своими именами: эксперимент — это эксперимент и ничто другое, во-вторых, подобного рода риск может быть морально оправдан лишь в качестве крайней меры, когда все другие способы помочь больному исчерпаны.

Здесь необходимо подчеркнуть еще один, на наш взгляд, очень важный момент. Объектами операции по пересадке органов, в отличие от всех других операций, является не один, а одновременно два человека — донор и реципиент. При этом, если пересаживается какой-нибудь парный орган, например, почка от живого донора, то здесь все более или менее ясно: здоровый человек добровольно отдает одну из двух своих почек для спасения жизни другого близкого ему человека. В случае успеха операции выигрыш прямой — живыми остаются оба. Ну, а если речь идет о пересадке такого органа, как сердце?

Здесь хирург поставлен перед выбором — кого в первую очередь спасать: потенциального ли донора или предполагаемого реципиента? Вопрос о том, кому из них «быть», а кому «не быть», приобретает в такой ситуации более чем гамлетовскую драматичность. Не случайно нью-йоркская вечерняя газета в статье, посвященной первой операции по пересадке сердца, приводит следующие слова одной своей читательницы: «Могу ли я быть уверена, что доктора сделают все от них зависящее для спасения моей жизни, если я попаду в катастрофу или внезапно заболею? Не окажет ли на них влияние мысль о том, что мои органы могут пригодиться другому человеку?» Здесь есть над чем подумать...

Нам кажется, что в «гонке» сердечных пересадок, последовавшей за опытами Бернарда, присутствует некий сомнительный привкус азарта. И это, конечно, огорчительно. Вместе с тем кейптаунские события всколыхнули общественное мнение, невольно подстегнули творческую мысль ученых, работающих в области трансплантации органов, и в конечном счете, несомненно, будут способствовать более интенсивной разработке этой важнейшей проблемы.

●

В науке, как и в жизни, новое вызревает в недрах старого. В развитии наук есть своя логика. Трансплантация органов — логический этап развития хирургии, которая от рассечения и иссечения болезненно измененных тканей закономерно пришла к идее их восстановления. В свою очередь, восстановительная хирургия, исчерпав возможности **аутопластики**, то есть возмещения тканевых дефектов за счет собственных резервов организма (кожная и костная пластика, замена участка артерии веной, пищевода — отрезком тонкой кишки и т. д.), опять-таки закономерно выдвинула на повестку дня идею тканевого «займа». При этом если «заимодавцем» служит другой индивидуум того же вида, мы говорим о **гомопластике** (гомотрансплантации), если орган или ткань заимствуются у представителя другого вида, мы говорим о **гетеропластике** (гетеротрансплантации).

О пересадке человеку органов от животных речь в настоящее время может идти только в научно-поисковом плане. Дело в том, что даже в пределах одного биологического вида индивидуальные различия в тонкой структуре и химическом составе тканей отдельных особей очень существенны. Именно они, эти различия, и являются главным камнем преткновения на пути успешного решения проблемы пересадки органов. Пересаженные органы не приживают на новой, чужой для них почве. В свою очередь, и «почва», то есть организм реципиента, встречает чужой орган в штыки. Ясно, что о межвидовых пересадках (то есть о гетеротрансплантации) можно будет реально говорить лишь тогда, когда мы научимся надежно преодолевать барьер тканевой несовместимости хотя бы на внутривидовом уровне.

Особым случаем пересадки является изотрансплантация, то есть пересадка органов между однояйцевыми близнецами. Ткани однояйцевых близнецов абсолютно тождественны — иммунологического конфликта в данном случае не возникает. Однако процент близнецов среди людей, нуждающихся в пересадках, ничтожно мал.

Таким образом, наибольшее практическое значение для сегодняшней медицины имеет гомотрансплантация, а стержневым вопросом всей проблемы пересадки органов остается вопрос о тканевой несовместимости и путях ее преодоления.

За последние 10—15 лет в этом направлении достигнуты заметные успехи. Разработаны и совершенствуются методы оптимального подбора пар «донор — реципиент». Кроме того, мы научились подавлять трансплантационный иммунитет с помощью различных средств — физических (облучение), химических (имуран, преднизолон и др.), биологических (антилимфоцитарные сыворотки). Эти средства получили общее название иммунодепрессивных (от «депрессия» — подавление). Однако ни современные методы подбора пар «донор — реципиент», ни доступные нам средства иммунодепрессивной терапии в силу их несовершенства удовлетворить нас пока не могут. Так, например, большие дозы иммунодепрессоров опасны возможностью развития инфекционных осложнений (это случилось, в частности, с Вашканским), так как наряду с трансплантационным иммунитетом при этом подавляется и противоинфекционный иммунитет. Малые же дозы иммунодепрессоров не предотвращают отторжения пересаженной чужеродной ткани. Поэтому в биологии и медицине идет напряженный поиск новых, более совершенных путей преодоления тканевой несовместимости. Нам представляются наиболее перспективными два из них.

Первый путь — воспитание у будущих реципиентов своеобразной иммунологической «терпимости» к чужеродным тканям. Известно, что если вводить чужеродные клетки зародышу или новорожденному, то эти клетки не только сами приживают, но обеспечивают приживаемость и других

клеток, взятых от того же донора, на протяжении всей последующей жизни реципиента. Это состояние «терпимости» к чужеродной ткани получило название иммунологической толерантности. В эксперименте делаются попытки получить универсальную («поливалентную») толерантность, то есть терпимость по отношению к тканям практически любого донора, путем введения зародышу или новорожденному смеси клеток от достаточно большого количества других индивидуумов. Если зтот путь реализуется, «прививки» новорожденных смесью чужеродных клеток станут в будущем таким же обыденным явлением, как сейчас противотуберкулезные или противооспенные прививки.

Второй путь — «выращивание» нужных органов из клеток самих реципиентов. Этот путь кажется сегодня фантастическим, но принципиально он вполне возможен. Взрослая, специализированная клетка — кожная, мышечная или почечная — если ее изолировать от организма и поместить в искусственные условия, способна изменяться: она может утратить дифференцировку, то есть «упроститься» (приблизиться к своему «предку» — зародышевой клетке), она может, далее, при наличии соответствующих влияний изменить свой «профиль»; она может, наконец (в принципе!), дать начало и новому организму. Имеются исследования, показывающие возможность развития в определенных условиях из одной соматической клетки целсстного растительного оргаиизма (моркови, например). Явление зто получило название соматического змбриогенеза. У нас в стране зтим вопросом занимается, в частности, профессор Б. П. Токин, известный больше как первооткрыватель фитонцидов. Если соматическая клетка может развиваться в целостный организм, она может в соответствующих условиях развиться и в определенный орган. Задача заключается в том, чтобы изучить факторы, управляющие формированием органов в естественных условиях зародышевого развития, и научиться воспроизводить их искусственно. А зто хоть и трудная, но реальная задача.

Иммунологический барьер — главная, но не единственная трудность на пути успешного решения проблемы пересадки органов. Накопленный к настоящему времени зкспериментальный и клинический опыт по аутопересадкам, при которых иммунологические препятствия отпадают, показал, что успех операции зависит и от ряда других факторов. Первое по значению место среди зтих факторов занимает фактор **ишемии** (обескровливания). Орган, отделенный от тела даже на короткое время, оказывается выключенным из кровообращения. Клетки обескровленного органа не получают кислорода и питательных веществ, из них не «вымываются» шлаки, и, если все зто продолжается достаточно долго, орган гибнет. Выносливость различных органов к ишемии неодинакова. Максимальный срок ишемии для почки или кишечника — 1 час. Оторванная конечность может быть приживлена даже спустя 3 часа после травмы. Опыт показывает, что чем продолжительнее период ишемии, тем, при прочих равных условиях, меньше шансов на успешное приживление органа.

Отрицательные последствия ишемии могут быть сведены к минимуму, по-видимому, двумя путями. Первый путь — сокращение сроков ишемии за счет улучшения организации и техники операций. Второй путь — создание трансплантату на период его пребывания в изолированном состоянии более или менее физиологичных условий. С зтой целью применяется искусственное кровообращение (перфузия), насыщение трансплантата кислородом под давлением (гипероксигенизация в барокамере), охлаждение (гипотермия). Гипотермия обеспечивает состояние анабиоза («спячки»), при котором потребности органа в кислороде и питательных веществах резко сокращаются. Наиболее перспективными нам представляются различные комбинации перечисленных методов, поскольку каждый из них сам по себе не идеален. Эта точка зрения получила в последнее время и зкспериментальные подтверждения. Так, например, Хзмфри (США) удалось сохранить и успешно пересадить (в опыте на собаках)

РЕПОРТАЖ ИЗ ЦЕНТРА ПЕРЕСАДКИ ПОЧЕК

Несколько в сторсие от Леиинсиого проспекта, одиой из самых оживлеииых московских магистралей, расположклся ирупкейший комплекс — Первая городская клииичесиая больиица. Несиолько десятков здаиий — старинных особияиов и иовых многозтажиых корпусов — разбросаио по огромиой территории больиицы, пркмыкающей и Москве-реие и зелеиому масскву Цеитральиого парка культуры и отдыха. Первая городская болькица — это база, иа иоторой работает ряд ведущих иоллеитивов учеиых-медиков. Отсюда иачиналк свой путь в широкую медицинскую прайтку миогке ковые методы лечеиия, ковые операции и дкагиостические методии, иовые лекарства и прборы.

Недалеко от главиых ворот, через которые вы прямо с проспеита попадаете на терркторию больницы, стоит довольно большое двухэтажное здание с белыми колоииами. Здесь каходится самый ирупиый в Европе центр по лечеикю почечиых заболеваиий — Урологическая клиикка Второго Мосиовсного ордеиа Леиииа медициисного киститута кмеии Н. И. Пкрогова.

В зтой клкикке весиой 1966 года были иачаты операции по пересадке трупкой почки. Этому предшествовала большая зиспериментальиая к оргаиизациоккая ра-

сердце после длительной — в течение 5 суток — перфузии в сочетании с гипотермией. Об этом исследованнн автор сделал сообщение на II Международном конгрессе по экспериментальной хирургии в Лувене (Бельгия, 1967 год).

Отделение органа от тела связано не только с ишемией, но и с нарушением в нем лимфообращения, с перерывом его нервных связей. Как это сказывается на судьбе пересаживаемого органа? Какова степень ответственности каждого нз всех перечисленных факторов в успехе нлн неуспехе трансплантации того нли иного органа? Эти вопросы еще ждут своего экспериментального разрешения.

Таковы на сегодняшний день общие контуры проблемы трансплантацин органов, таковы ближайшие и отдаленные перспективы ее решения.

В ЛАБОРАТОРИИ ПО ПЕРЕСАДКЕ ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ

Рассказывает профессор И. Д. КИРПАТОВСКИЙ.

Владимир Васильевич Кованов перечислил некоторые важные биологические и хирургические аспекты проблемы пересадкн органов. Вокруг зтих узловых вопросов сосредоточены усилия и сотрудников возглавляемой им лаборатории — иммунологов и биохимиков, физиологов и морфологов, рентгенологов и хирургов. В короткой беседе нет возможностн, да и необходимостн, останавливаться на всех исследозаниях, проводимых в нашем коллективе. Мы остановимся лншь на некоторых из них. Для удобства читателей мы будем придерживаться той же схемы изложения, которой придерживался в своем выступлении В. В. Кованов.

Барьер тканевой несовместимости. Наряду с поисками новых путей преодоления тканевой несовместимости перед наукой стоит и более будничная задача совершенствования уже найденных методов иммунодепрессни. Остановлюсь более подробно на одном из ннх — лучевом.

Еще в 50-х годах было показано, что реакцию отторжения трансплантата можно предотвратить с помощью общего облучения организма. Позже было установлено, что начинающееся отторжение трансплантата можно остановить, если произвести облучение рентгеновыми лучами только области самого трансплантата. Этот опыт навел нас на мысль: нельзя ли использовать рентгеновское облучение не как средство неотложной терапии в момент уже начавшегося отторжения трансплантата, а как профилактический метод? Изучением зтого вопроса занялась наша сотрудница Э. Д. Лебедева. Поскольку органнзатором иммунологической реакцин является ближайший к месту проникновения антигена лимфатический узел, мы решнли наряду с самим трансплантатом облучать и блнжайшие к нему (регионарные) «центры» лимфоидной тканн. Как показали эксперименты, локальное облучение трансплантата и регионарных лимфоузлов не вызывает лучевой болезни и сравнительно безопасно для организма. Что же касается основного, иммунодепрессивного эффекта, то он оказался зависимым от ряда условнй: от момента начала облучения, разовой дозы, продолжительности интервалов между сеансами облучения и др. Варьируя зти условия и дополняя локальное облучение небольшими дозами иммунодепрессивных препаратов, мы получаем удлинение сроков жизни трансплантата.

Любопытно, что метод локального рентгеновского облучения оказался более эффективным при трансплантации кожн, чем почки, тогда как иммунодепрессивные химические препараты дают противоположный эффект. Этот факт имеет, очевидно, принципиальное значение: из него следует, что не может быть уннверсальной схемы иммунодепрессивной терапии для всех органов. Нам представляется оправданной

бота, выполиенная иоллективом медииов и биологов во главе с профессором Ю. М. Лопухиным.

Почни часто называют главным химичесним фильтром организма, желая таним образом подчерннуть решающее значение зтого иебольшого органа (почиа весит примерно 160 граммов) в сложнейшем нруговороте веществ, и иоторому прежде всего и отиосится само понятне «жизнь». До предела упростив сущность процесса, можно сназать, что почна является моленулярным фильтром, через который непрерывно проходит нровь — до 140 литров ирови в сутии. Тоичайшие, во многом еще не поиятые фильтрующие механизмы почни с изумнтельной точностью отделяют от нрови разного рода «шланн» (азотистые соединення, продуиты белиового распада, элентролнты, ряд солей; в дальнейшем все зто выводится с мочой), оставляя нетронутыми все необходимые организму номпоненты ирови. Почии регулируют водный обмен, осмотичесное давлеиие, ионный состав и нислотно-щелочное равновесие плазмы нрови. Отсутствие зтой деятельностн несовместимо с жизнью.

Нарушение фуннции почеи в нрайней стадии может приводить н самым трагнчесннм для всего органнзма последствиям, таинм, напрнмер, иаи уремия — постоянное, непоправимое отравлеиие неудаленными «шланамн», н прежде всего азотом. До недавнего времеии заболеваиия подобного рода считались нензлечимымн, н больные, у нотоpых перерождение почечной тиани быстро прогресснровало (иапример, из-за хроиичесинх воспалительиых процессов), были обречены. За сухими цифрамн статистнии тяжелых урологичесннх заболеваний сирыты многие тысячи человечесиих трагедий. Это трагедни больных, безвременно, чаще всего в молодом возрасте, ушедшнх из жизни. Это трагедии врачей, бессильных противостоять болезни.

Неснольио лет иазад положение начало меияться — были сделаны первые успешные опыты пересадии больному новой, здоровой почнн, взятой у блнжайше-

комбинация различных методов иммунодепрессивного воздействия. Этому вопросу было посвящено наше сообщение на I Международном конгрессе по трансплантации (Париж, 1967 год). За целесообразность комбинированных методов иммунодепрессии высказались на конгрессе и другие, в частности, американские ученые (Мюррей, Старцл).

Фактор временной ишемии. Экспериментальные исследования в этой области идут в двух основных направлениях. С одной стороны, изучается сравнительная эффективность различных способов сохранения изолированных от тела органов. С другой стороны, выясняются предельно допустимые сроки ишемии различных органов в обычных условиях операционной.

Как долго орган, отделенный от тела, может сохранять свою жизнеспособность в обычных условиях, то есть без искусственного кровообращения, оксигенизации (насыщения тканей кислородом) или гипотермии?

Этот вопрос представляет особую актуальность для травматологии. Допустим, в результате травмы человек потерял конечность, но сама конечность уцелела и ее можно было бы приживить. В каких случаях эта операция оправдана, а в каких заранее обречена на неудачу?

Как показали исследования, за время пребывания конечности в состоянии длительной ишемии в тканях ее происходят резкие изменения. Изменяется проницаемость сосудов, жидкая часть крови с растворенными в ней солями и мелкодисперсными белками (альбуминами) покидает сосуды и накапливается в тканях, развивается резкий отек конечности. В результате сдвига белково-электролитного равновесия между кровью и тканями изменяется характер клеточного обмена. После восстановления кровообращения продукты обмена (метаболиты) в огромном количестве всасываются в общее кровяное русло. Поскольку в период ишемии питание клеток идет по преимуществу за счет самопереваривания, причем идет этот процесс в условиях недостаточности кислорода, постольку среди метаболитов преобладают продукты неполного окисления углеводов, белков и жиров, то есть различные органические кислоты. Обратное всасывание такого огромного количества органических кислот в кровь вызывает резкий сдвиг кислотно-щелочного равновесия, что влечет за собой расстройство функций жизненно важных органов (в частности дыхательного и сосудодвигательного центров мозга), в тяжелых случаях вплоть до смертельного исхода. Отсюда ясно, как важно определить ту грань, за которой попытки приживить оторванную конечность становятся не только безнадежными, но и опасными.

В хирургической практике уже имели место аутопересадки конечности человеку. Так, советский хирург П. О. Андросов еще в 50-х годах успешно приживил оторванную кисть руки. Позже, в 1963 году, Молт (США) выполнил еще более сложную операцию — приживление руки, оторванной на уровне плеча. К настоящему времени в мировой медицинской литературе описано около 30 успешных пересадок конечностей человеку. Общий срок ишемии органа иногда составлял 3—5 часов. Между тем известно, что при наложении кровеостанавливающего жгута максимально допустимым считается двухчасовой срок! Почему же конечность, полностью отделенная от тела, оказывается в некоторых случаях выносливее к ишемии, чем пережатая жгутом? Это пока загадка, решить которую, как мы надеемся, помогут эксперименты.

Фактор денервации. Значение этого фактора изучается в нашем коллективе на разных экспериментальных моделях, в частности на пересаженных тонкой кишке и почке. У одних животных нервные пути восстанавливаются хирургическим путем сразу после аутотрансплантации. У других мы рассчитываем на их самостоятельное восстановление.

Эксперименты показали, что, несмотря на мощный автономный нервный аппарат, заложенный в стенках тонкого кишечника, перерыв нервных путей, связывающих кишечник с центральной нервной системой,

---

го родственнина или у трупа. Сегодня в мире проведено уже более 1 200 таних операций, и примерно треть из них дала положительный результат. А это значит, что у смертн отвоеваиы сотии людей, не имевших никаких шаисов на жнзнь.

Ошибается тот, кто думает, что пересадка органа — зто напряженное и короткое сражение со смертью, происходящее только на операциоином столе. Пересадка органа, в том числе, конечно, и пересадка почки, — зто длительная, рассчитанная до мелочей, изнурительная борьба, нотorая иачинается задолго до самой операции и продолжается еще очень долго после ее оночания. Для того, чтобы вы могли представить себе хотя бы схематично, хотя бы в самых общих чертах, какими средствами и с накими трудностями ведется зта борьба, мы расснажем об одной из операций по пересадне трупиой почки. Мы расскажем об операции, выполненной год тому назад в Урологической клинннке Второго Мосновсного мединститута большим коллентивом врачей во главе с руководителем нлиники профессором Николаем Аленсеевичем Лопаткиным.

Это будет сухой рассназ, больше похожий на протонол. Тольно фанты, даты, данные исследований, хрoиометраж событий. Начнем мы с событий, которые произошли за много дней до самой операции...

27 МАРТА 1967 ГОДА

Этот день можно назвать началом лншь условно. Сегодня в клннику по направленню районной больннцы поступнла больная И. нз подмосковного города Л. Возраст — 21 год. Профессня — учительннца начальной школы. Днагноз — хроннческая уремня в результате длительного, начавшегося около 15 лет назад, воспалнтельного процесса в обеих почках (пиелонефрнт), приведшего к полной гнбели почечной ткани. Общее состояние больной — предельно тяжелое: она резко ослаблена, не встает с постели, аппетит отсутствует, тошноты, рвоты, пснхнка угнетена. Больная знает, что днн ее сочтены н что

резко нарушает как двигательную, так и сокоотделительную (секреторную) функцию кишечника. Восстановление нормальных функций без хирургического вмешательства на нервах происходит лишь спустя много месяцев (иногда год и более) после операции. В случаях хирургического восстановления нервных связей, как показали наши сотрудники В. П. Кулик и А. Н. Максименкова, нормализация функции кишечника ускоряется (рефлекторные реакции восстанавливаются уже через 1—3 месяца).

Нами разработана также методика хирургического восстановления нервов при трансплантации почки. Целесообразность использования этого метода в клинической практике пока что неясна — это поисковые эксперименты. Когда хирурги будут располагать достаточным количеством наблюдений за длительно функционирующими трансплантатами (2—3 года), этот вопрос станет значительно яснее. Известно лишь, что срок жизни почечного трансплантата в большинстве случаев, к сожалению, ограничен. Считается, что виной всему барьер тканевой несовместимости, несовершенство иммунодепрессивной терапии и так называемое «хроническое» отторжение. Но фактически этот вопрос еще как следует не изучен. Мы полагаем, что быстрое «старение» трансплантата, развитие в нем склеротических явлений могут зависеть не только от иммунологического «гнета» в чужом организме, но и от денервации, и что хирургическое восстановление нервных связей — реиннервация — могло бы эти изменения предотвратить или по крайней мере уменьшить. Правильны ли наши предположения? Это покажут длительные наблюдения за животными, оперированными как по общепринятой, так и по разработанной нами методике.

Нарушение лимфообращения. Нами проводились такие эксперименты: у собак пересекались только лимфатические пути конечности. Магистральные кровеносные сосуды и седалищный нерв оставались нетронутыми. Сама конечность, естественно, тоже не отсекалась. Тем не менее послеоперационный отек конечности достигал почти таких же размеров, как при ее пересадке. Этот факт заставил нас заняться поисками путей к восстановлению нормального лимфообращения в пересаженной конечности. Восстановление нормального лимфообращения важно не только при реплантации конечности, но и при пересадке такого, например, органа, как тонкий кишечник, где всасывание жиров (и всех жирорастворимых веществ) происходит не через кровь, а через лимфу.

До настоящего времени в хирургической практике не применялось восстановительных операций на лимфатической системе. Расчет был на самостоятельное восстановление лимфооттока. Проблема трансплантации органов заставляет пересмотреть эту сложившуюся «традицию».

Предпринятые нами исследования показали, что наиболее надежным способом восстановления лимфооттока является «стыкование» лимфатических узлов трансплантата и хозяина. Лимфатические узлы — это как бы «запруды» на пути лимфатических «рек»: «русло» в этих местах шире, «берег» — толще, плотнее, а «течение» — тише, медленнее. Отсюда технические преимущества соединения лимфатических путей именно в области узлов. Первые эксперименты с применением этой методики на тонком кишечнике дали хорошие результаты — лимфоотток восстановился уже на второй неделе.

— Скажите, пожалуйста, Игорь Дмитриевич, какие из разработанных в вашем научном коллективе экспериментальных методик уже перешагнули пороги клиник?

— В качестве примера могу назвать метод пересадки эндокринных желез на собственной артериально-венозной ножке. Эндокринные железы выносливее других органов и к временному обескровливанию и к давлению иммунных сил, поэтому их начали пересаживать уже сравнительно давно. Однако в прошлом эти пересадки осуще-

---

единственный для нее шанс — пересадка. Здоровых близких родственников, которые могли бы отдать свою почку, у больной не оказалось.

28 МАРТА

Результаты исследования крови и рентгенография подтвердили диагноз. Обе почки сморщены (они в несколько раз меньше, чем в норме) и совершенно не функционируют. Содержание мочевины в крови 390 миллиграмм-процентов, то есть в 40 раз выше нормы; содержание остаточного азота — креатинина — в 20 раз выше нормы. Угрожающее нарушение электролитного баланса. Содержание калия, в частности, достигло такого уровня, который может привести к остановке сердца. Больная помещена в палату 1012 отделения оперативной нефрологии. Начата подготовка к операции пересадки. Пока же организм больной ослаблен настолько, что она сейчас просто не перенесет операцию.

29 МАРТА

10 часов утра. На левом предплечье больной установлен артериально-венозный шунт. Его основные детали — две тефлоновые трубочки, одна из которых вставлена в артерию, другая — в вену. С помощью этих трубочек в систему кровообращения больной будет включаться аппарат «искусственная почка». После отключения аппарата трубочки будут с помощью простейшего приспособления соединены «накоротке», то есть в части кровеносной системы, питающей левую руку, появится обводной участок — шунт.

11 часов 35 минут. Начат первый сеанс гемодиализа — очистки крови от «шлаков» (гемо — кровь, диализ — разделение) с помощью аппарата НИИХАИ-63. Это сложная процедура, которая официально даже называется операцией. Гемодиализ проводится в операционной № 3, специально оборудованной для ведения гемодиализа. Больная находится на операционном столе-весах, а сам аппарат стоит за стеклянной стеной. От аппарата

ствлялись по типу свободной трансплантации (отдельными кусочками) или в лучшем случае с восстановлением только артериального притока крови. С появлением отечественных сосудосшивающих аппаратов стало возможно восстановление полноценного артериально-венозного кровообращения в трансплантатах, получающих кровь через сосуды сравнительно мелкого калибра. После успешных экспериментов метод пересадки эндокринных желез на артериально-венозной ножке был рекомендован для клинической проверки. В настоящее время проведено уже несколько пересадок яичка больным, страдающим импотенцией, связанной с гормональной недостаточностью. Предпринята первая попытка использования при таких операциях иммунодепрессивной терапии. Операция прошла успешно, у больного полностью восстановилась половая функция. Срок наблюдения — два с половиной года.

ПОЛНОЦЕННОЕ КРОВООБРАЩЕНИЕ—ВАЖНОЕ УСЛОВИЕ УСПЕШНОЙ ПЕРЕСАДКИ ОРГАНОВ

В Институте хирургии АМН СССР имени А. В. Вишневского, возглавляемом действительным членом АМН СССР лауреатом Ленинской премии профессором А. А. Вишневским, ведется комплексная разработка ряда пограничных вопросов реаниматологии (науки об оживлении организма) и проблемы трансплантации органов. Вот что рассказал нам по этому поводу руководитель лаборатории экспериментальной хирургии доктор медицинских наук Владимир Федорович ПОРТНОЙ.

Многие научные истины носят относительный характер, и время от времени необходимо критически их пересматривать. Хирурги, например, долгое время были уверены в том, что мозг, выключенный из кровообращения, гибнет при обычных условиях (то есть без предварительного охлаждения) через 5—7 минут, и за пределами этого критического срока все попытки реанимации бессмысленны. Отечественные исследователи, начиная с С. С. Брюхоненко и В. Д. Янковского, усомнились в справедливости этого мнения, впервые применив искусственное кровообращение в условиях клинической смерти. Мы предположили, что безуспешность общепринятых методов оживления организма связана с их несовершенством. Общепринятая методика реанимации в условиях длительной клинической смерти не обеспечивает достаточной интенсивности кровообращения, и жизненно важные органы, в первую очередь мозг, продолжают оставаться в состоянии гипоксии (кислородной недостаточности). Массаж сердца — этот последний «патрон» реаниматологов перед победой или капитуляцией — способен восстановить кровообращение максимум на одну треть нормального объема (1,5—2 литра циркулирующей крови в минуту вместо 4,5—5). А между тем потребность в кислороде у человека, побывавшего в состоянии гипоксии, даже больше, чем в обычных условиях. Ясно, что для успеха реанимации необходимо эффективное искусственное кровообращение. Мы применили для оживления организма в эксперименте аппарат «сердце — легкие». Хотя на подключение этого прибора уходит около 5 минут, то есть почти все «критическое» время, эффект оживления достигается даже спустя 15 минут после наступления клинической смерти.

Таким образом, представление о 5—7 минутах как о предельно допустимом сроке ишемии мозга оказалось поколебленным, а идея создания **адекватного** (то есть полноценного, отвечающего потребностям организма) **кровообращения** в целях достижения максимального реанимационного эффекта получила экспериментальное подтверждение.

Следовательно, можно надеяться, что методика оживления с помощью искусственного кровообращения найдет вскоре

к больной, точнее, к трубкам шунта на ее руке, идут длинные шланги, по которым и циркулирует кровь. Во время гемодиализа непрерывно проводят анализ крови по шести показателям, контролируют и в случае необходимости корректируют ее электролитный состав. Сеанс длился более пяти часов и закончился в 16 часов 55 минут. В результате содержание мочевины в крови было снижено до 87 миллиграмм-процентов. Ввиду отсутствия функции почек это снижение, естественно, является временным.

6 АПРЕЛЯ

12 часов 10 минут — 18 часов 40 минут. Проведен второй сеанс гемодиализа. Он прошел не совсем гладко. У больной периодически наблюдались признаки сердечной недостаточности. Содержание мочевины в крови снижено с 288 (перед началом сеанса) до 96 миллиграмм-процентов.

7 АПРЕЛЯ

Состояние больной заметно улучшилось. Она встает, появился аппетит. Больная находится в ожидании операции. Срок ее определится поступлением трупной почки. На Центральной диспетчерской станции «Скорой помощи» дважды в неделю дежурит один из врачей урологической клиники. В эти же дни, естественно, в самой клинике дежурит вся бригада — 15 врачей, которые участвуют в операции пересадки.

9 АПРЕЛЯ

10 часов 30 минут — 16 часов 05 минут. Проведен третий сеанс гемодиализа. Содержание мочевины в крови снижено с 256 до 101 миллиграмм-процента.

Вместе с И. операции ждут еще четверо больных с иными группами крови. Это шофер Ц., 31 год, группа крови третья, больная Д., 32 года, группа крови первая; слесарь С., 32 года, группа крови вторая (такая же, как и у больной И.); больной К., 27 лет, группа крови первая. Кто из этих больных будет прооперирован в первую очередь, зави-

практическое применение. Принимавшие совместно с нами участие в этих экспериментах биохимик профессор А. С. Коникова и патоморфолог профессор Д. С. Саркисов считают, что принципиально возможно оживление теплокровных животных и человека даже после более длительных сроков клинической смерти.

По мнению проф. А. А. Вишневского, в экспериментальной хирургии следует больше внимания уделять и исследованиям по «оживлению» отдельных органов, извлеченных у погибших людей спустя 1—2 часа после смерти.

Идея адекватного искусственного кровообращения, которую мы проводим в реаниматологии, в не меньшей степени актуальна для теории и практики трансплантации органов, и в частности сердца. Пересадка органов — сложная проблема, имеющая множество аспектов. Но едва ли не самым важным из них является аспект **физиологический.** Даже если иммунологический барьер несовместимости будет преодолен, угроза функциональной недостаточности пересаженного органа не снимается с повестки дня. Трансплантат должен функционировать, иначе операция пересадки теряет смысл.

Как же обеспечить быстрое и полное восстановление функции пересаженного органа? Этот вопрос отпадает при пересадке органа от живого донора, когда «донорская бригада» и «бригада реципиента» работают синхронно и срок пребывания трансплантата «без хозяина» исчисляется десятками минут. Хирурги, занимающиеся пересадкой почек от живых доноров, наблюдают восстановление функции пересаженного органа уже на операционном столе.

А как быть, если пересаживается не почка, а сердце? Ведь от **живого** донора сердце можно взять только в эксперименте на животных. В клинических условиях такая процедура недопустима. Чтобы иметь моральное право воспользоваться чужим сердцем, надо убедиться в том, что донор умер и не может быть оживлен. На попытки спасения и реанимации будущего донора уходит время, а даже получасовая ишемия резко снижает нагнетательную способность миокарда. Где же выход?

Таким выходом нам представляется целая система взаимосвязанных и скоординированных действий, цель которых сводится к тому, чтобы обеспечить **адекватное искусственное кровообращение** как в самом трансплантате, так и в организме реципиента в послеоперационном периоде. Искусственное кровообращение должно начинаться уже во время реанимации, продолжаться (в случае безуспешности реанимационных мер) на изолированном донорском сердце и поддерживаться (после пересадки) в организме реципиента вплоть до полного восстановления функциональных способностей сердечной мышцы.

В лаборатории искусственного кровообращения нашего института, возглавляемой профессором С. Ш. Харнас, в настоящее время ведется интенсивная разработка специальной аппаратуры для различных видов искусственного кровообращения применительно к задачам трансплантации сердца. Эта работа ведется совместно с конструкторским бюро завода имени Калинина. Нашими коллективами разработана, в частности, модель портативного аппарата искусственного кровообращения производительностью до 4 литров, предназначенного для целей реанимации. В структуре аппарата предусмотрено терморегулирующее устройство, с помощью которого (в случае безуспешности реанимации) обеспечивается переключение аппарата на режим глубокой гипотермии.

Поскольку глубокая гипотермия сама по себе не может обеспечить длительного сохранения функциональной способности миокарда, необходимо обеспечить адекватное искусственное кровообращение изолированного донорского сердца.

В нашей лаборатории доктор А. А. Вишневский с успехом испытывает модель аппарата для искусственного кровообращения изолированного сердца производительностью до 0,5 литра в минуту. Экспериментально доказано, что такой объемной

сит от группы крови донора, труп которого будет доставлен в клинику. Сегодня же все подготовленные к операции находятся в напряженном ожидании, пожалуй, в равной степени. Одновременно в отделении оперативной нефрологии находится еще четверо больных, которым показана операция пересадки. Однако некоторые из них еще не подготовлены к операции, в другие пока не решились на нее.

10 АПРЕЛЯ

9 часов утра. Началось очередное дежурство бригады по пересадке почки, которое продлится 12 часов, то есть до 21 часа.

19 часов 10 минут. Дежурящий на Центральной диспетчерской станции «Скорой помощи» врач урологической клиники В. П. Козлов получил по радио сообщение о том, что несколько минут назад одна из машин «Скорой помощи» прибыла по вызову на четвертый километр Каширского шоссе к месту дорожного происшествия со смертельным исходом. Мотоциклист К., неправильно выполняя маневр обгона, был сбит самосвалом. Смерть наступила в результате тяжелой черепной травмы. По показаниям свидетелей, согласующимся с данными осмотра, это произошло в 18 часов 55 минут. Возможность реанимации (оживления) полностью исключена. Составлен акт о смерти. По документам возраст К. 44 года. В результате короткого разговора по радио с врачом машины «Скорой помощи» уточняются некоторые существенные детали аварии, выясняется состояние трупа.

19 часов 12 минут. Врач В. П. Козлов сообщает в клинику по телефону (на всех аппаратах клиники в такие дни лежат таблички «Сегодня дежурство, телефон не занимать») о том, что он принял решение направить в клинику труп мотоциклиста К., который, судя по всему, может быть донором почки. По подсчетам водителя, машина «Скорой помощи» доставит труп в клинику через 12 15 минут

19 часов 14 минут. С помощью вызывного беспро-

скорости кровотока достаточно для коронарных артерий сердца при любом температурном режиме.

На повестке дня — создание новой модели аппарата для длительного поддержания жизни изолированного сердца, с целью сохранения, а возможно, и «воспитания» сердечного трансплантата. Длительность этой процедуры должна будет исчисляться не часами, а днями, а может быть, и месяцами. Это ставит перед биологами и инженерами более сложные технические задачи. Потребуется не только питать отделенное от организма сердце, но и заботиться о выведении продуктов обмена миокарда. Весь этот процесс, безусловно, должен быть автоматизирован.

Мы также разрабатываем специальную пробу на работоспособность миокарда как насоса. С помощью этой пробы можно точно количественно определить, будет ли изолированное сердце способно поддерживать полноценное кровообращение в организме реципиента или его функция окажется недостаточной.

Как показали исследования, чем дольше сердечный трансплантат находится на искусственном кровообращении и чем более оно адекватно (натуральная кровь, а не кровезаменители, достаточно объемная скорость кровотока, физиологичный способ нагнетания крови, высокое насыщение ее кислородом), тем полнее и надежнее восстановление функции миокарда. Есть основания полагать, что искусственное кровообращение донорского сердца целесообразно поддерживать даже во время самой операции. Нами апробирована в эксперименте специальная методика, позволяющая не прерывать искусственное кровообращение на протяжении всей операции пересадки сердца, вплоть до момента наложения последнего шва (см. цветную вкладку).

В послеоперационном периоде одной из серьезных опасностей, подстерегающих больного, является угроза острой сердечной недостаточности. Официально объявлено, что Луис Вашканский—человек, впервые подвергшийся операции пересадки сердца,

ФАКТЫ ИЗ ИСТОРИИ ТРАНСПЛАНТАЦИИ СЕРДЦА

1902. А. А. Кулябко впервые в истории науки оживил через 19 часов после смерти сердце ребенка трех месяцев, погибшего от двусторонней пневмонии.

1905. А. Каррель впервые пересадил сердце собаки, соединив его с сосудами шеи собаки-реципиента.

1941. Н. П. Синицын предложил оригинальный метод пересадки сердца у лягушек.

1948. Вышла в свет монография Н. П. Синицына «Пересадка сердца как новый метод в экспериментальной биологии и медицине».

1949. В. П. Демихов осуществил гомопластическую пересадку сердца и легких у собак.

1953. Нептун, Кунсон и Бейли предложили хирургическую технику пересадки сердца.

1955. Опубликована монография С. В. Андреева «Восстановление деятельности сердца человека после смерти».

1960. Опубликована монография В. П. Демихова «Пересадка жизненно важных органов в эксперименте (опыты по пересадке сердца, легких, головы, почек и других органов)». Книга переиздана в Нью-Йорке и Берлине.

1964. Харди и соавторы (Университет Миссисипи) впервые выполнили операцию пересадки сердца от обезьяны умиравшему от сердечной слабости человеку. Больной погиб через час после операции в результате недостаточности функции пересаженного сердца.

1967. Кристиан Бернард (Кейптаун) осуществил первую успешную пересадку донорского сердца больному Луису Вашканскому, который прожил 17 дней. Второго января 1968 г. была сделана аналогичная операция врачу Филиппу Блайбергу.

Через 74 дня — 16 марта Блайберг был выписан из больницы «Хроте схюр».

волочного аппарата «Мультитон» (передатчик установлен в кабинете заведующего клиникой, карманные приемники имеются у всех членов бригады пересадки) подается сигнал общего сбора. Каждая группа бригады начинает действовать согласно заранее отработанной программе. Окончательно проверяются операционные, инструмент, аппаратура. Врачи еще раз уточняют состояние больных, подготовленных к операции, не сообщая им пока о том, что операция возможна в ближайшие минуты. Хирургический персонал начинает непосредственную подготовку — моет руки, облачается в стерильную одежду Все делается быстро, четно, хотя напряженное состояние людей явно ощущается.

19 часов 20 минут. Один из сотрудников клиники направляется к воротам больницы, чтобы встретить машину «Скорой помощи». Сейчас дорога каждая минута, и водитель не должен терять времени на поиски нужного ему здания.

19 часов 28 минут. Машина прибыла. Подъехав к клинике, она останавливается у служебного входа в боковом крыле здания.

19 часов 30 минут. Старший научный сотрудник И. Н. Кучинский прямо в машине производит предварительный осмотр трупа. Туловище не травмировано, и можно считать, что почка в результате аварии не повреждена. Берется проба крови. Здесь же, на месте, определяют, что у донора вторая группа крови. Об этом немедленно сообщают руководителю бригады пересадки. Судебно-медицинский эксперт Ю. Л. Мельников удостоверяет, что изъятие почки не повлияет на работу экспертизы по уточнению обстоятельств дорожного происшествия. Взяв ряд дополнительных проб крови, иммунолог О. И. Вязова направляется в лабораторию. Труп поднимают на второй этаж и переводят в операционную № 2.

19 часов 32 минуты. Из двух больных со второй группой крови профессор Н. А Лопаткин назначает на операцию больную И., для которой дальнейшее ожидание пересадки чревато

умер от воспаления легких и что причиной осложнения, по-видимому, явилось снижение сопротивляемости организма в результате передозировки иммунодепрессивных средств. Нам представляется, что пневмония у Вашканского могла возникнуть и по другой причине. Она могла явиться результатом плохого кровообращения в легких («застойная пневмония») вследствие функциональной недостаточности пересаженного сердца.

Такого рода осложнения у больных, оперированных на сердце, возможны, к сожалению, и без иммунодепрессивного лечения. Если же лишить сердце трофической иннервации, что неминуемо происходит при его пересадке, то опасность несостоятельности миокарда возрастает.

Отсюда ясно, что в послеоперационном периоде может потребоваться длительная помощь сердцу. Эту сложную задачу решить пока не удалось, хотя над разработкой аппаратов и методов вспомогательного искусственного кровообращения (то есть «параллельной» работы аппарата «сердце — легкие» с собственным или пересаженным сердцем больного) заняты многие исследователи как в нашей стране, так и за рубежом.

Из всего сказанного становится очевидным, что основные вопросы, прямо или косвенно связанные с пересадкой сердца, еще окончательно не разрешены. На мой взгляд, для их изучения следует полнее использовать возможности экспериментирования на животных.

Успехи проблемы трансплантации органов во многом будут определяться тем вкладом, который сделают планирующие и финансирующие науку организации в развитие экспериментальной хирургии, иммунологии и медицинской техники.

Я не разделяю тех чрезмерных опасений за медицину, и в частности нашу хирургическую специальность, которые проникли в широкую печать в связи с обсуждением этических вопросов, возникших при пересадке органов человеку. История показывает, что злоупотребления в современной медицине не могут сколько-нибудь прочно и длительно существовать. Люди оставляют для себя только истинно лечебные и гуманные методы. Трансплантационная хирургия вряд ли составит здесь исключение.

ПЕРЕСАДКА ПОЧКИ — КЛИНИЧЕСКИЙ МЕТОД

В Институте клинической и экспериментальной хирургии Министерства здравоохранения СССР, возглавляемом министром здравоохранения СССР лауреатом Ленинской премии академиком Б. В. ПЕТРОВСКИМ, группой трансплантации почек руководит старший научный сотрудник института И. С. ЯРМОЛИНСКИЙ.

— Пересадкой почек,—сказал Иосиф Семенович Ярмолинский,— открывается клиническая страница в истории трансплантации органов. В эксперименте удавалось пересадить и добиться более или менее длительного функционирования многих органов, включая сердце и мозг, но только пересадка почки на сегодняшний день полноправно вошла в клиническую практику.

Здесь необходимо оговориться. Ткани — кожа, кости, кровь (ведь переливание крови — тоже один из частных случаев тканевых пересадок) — пересаживаются людям уже несколько десятков лет, но между пересадкой ткани и пересадкой органа есть принципиальная разница. Пересаженная ткань выполняет роль временной «заплаты», необходимость в которой по мере регенерации собственной ткани постепенно отпадает. Орган — образование значительно более сложное, чем ткань, и в естественных условиях регенерация органов, по крайней мере у млекопитающих, невозможна. Пересаженный орган должен полностью и навсегда заменить негодный собственный орган.

тяжелыми последствиями. (Сейчас в клинике готовятся к одновременной пересадке обеих изъятых у трупа почек двум реципиентам. Операции будут проводиться двумя бригадами хирургов одновременно в двух операционных.) Больной И. объявляют о предстоящей операции, дают вводный (предварительный) наркоз. Однако окончательное решение об операции будет принято лишь после извлечения и осмотра трупной почки.

19 часов 33 минуты. Группа доцента Ю. А. Пытеля начала операцию по изъятию у трупа левой почки.

19 часов 44 минуты. Из операционной № 2 поступило сообщение о том, что изъятая почка может быть использована для пересадки. Больную И. перевозят в операционную № 1 и дают ей основной наркоз.

19 часов 49 минут. Операция изъятия почки закончена. В стерильном лотке донорскую почку переносят из операционной № 2 в операционную № 1.

19 часов 51 минута. В операционной № 1 на отдельном небольшом столе врач Э. К. Яненко начала тщательное промывание почки через систему кровеносных сосудов.

19 часов 52 минуты. Профессор Н. А. Лопаткин начинает операцию пересадки. На первый взгляд может показаться, что проще всего произвести замену органов — удалить одну из бездействующих почек и подключить вместо нее донорскую почку. В действительности же такая операция не производится, так как она технически невыполнима. Донорскую почку размещают не в поясничной части тела, где находятся почки, а в так называемой подвздошной ямке позади брюшной полости. У данного реципиента после операции оказываются три почки — две свои бездействующие и одна донорская. (В случаях, когда собственные почки могут оказаться опасным очагом инфекций, их приходится удалять.) Первая часть операции состоит в том, что хирург постепенно выделяет и готовит сосуды, к которым будет подключаться почка.

Впервые операцию пересадки почки от человека человеку выполнил в 1934 году советский ученый Ю. Ю. Вороной. Почка свежего трупа была пересажена безнадежно больной с полным прекращением мочеотделения на почве отравления сулемой. Технически операция удалась, но в то время никто еще не мог предвидеть ни иммунологических, ни других последствий подобного вмешательства. Пересаженная почка оказалась функционально неспособной, и спустя несколько часов после операции больная погибла.

С развитием экспериментальной хирургии, анестезиологии, а также биологических дисциплин — в первую очередь иммунологии и генетики — прояснились основные контуры проблемы пересадки органов и наметились реальные пути перехода от экспериментов к клинике.

Первую успешную пересадку почки осуществил в 1954 году американский хирург Мюррей. Успех операции был обеспечен тем, что донор и реципиент были однояйцевыми близнецами. В последующие семь лет Мюрреем было сделано еще 16 подобных операций.

Опыт изопересадок сыграл в общем прогрессивную роль в истории трансплантации органов, так как позволил дать клиническую оценку некоторым неизбежным при трансплантации явлениям, в частности денервации, опасность которой многими авторами до этого переоценивалась. Очень тонкие функциональные исследования, проведенные в разные сроки после операций, показали, что пересаженные почки, несмотря на денервацию, функционируют нормально.

В 1959 году появились первые сообщения об иммунодепрессивных свойствах 6-меркаптопурина (имурана), а в начале 60-х годов список иммунодепрессивных препаратов начал быстро расти: появились азатиоприн, метотрексат, циклофосфамид, преднизолон, актиномицины С и Д, аурантин и др. С появлением иммунодепрессивных средств стала возможна **гомотрансплантация** почек.

На сегодня во всем мире сделано свыше 1 200 операций пересадки почек, причем более чем в 80 случаях пересадка сделана повторно. По продолжительности функционирования гомотрансплантата «рекордсменом» является пока один из пациентов французского хирурга Амбюрже. Операция сделана 8 лет тому назад, почка пересажена от родного брата (не близнеца), наблюдение продолжается и по сей день, больной чувствует себя удовлетворительно. В СССР операция пересадки почки от живого донора (не близнеца) впервые была выполнена в нашем институте академиком Б. В. Петровским. Предварительно была сформирована группа трансплантации почек, проведена большая экспериментальная и организационно-методическая работа, и только после этого мы смогли приступить к операциям на людях.

Трансплантация органов от живого донора — операция особого рода. Оперируемых двое, причем один из них — донор — совершенно здоров. Операция — это всегда риск: в каком-то минимальном проценте случаев смерть может наступить даже после удаления зуба или вскрытия панариция. А удаление почки — вмешательство куда более серьезное, чем, скажем, удаление зуба. Переступить этот психологический барьер, решиться оперировать здоровых людей было совсем не легко и не просто. И если мы все-таки взяли на себя такую моральную ответственность, то огромную роль в этом сыграли наши доноры. Они шли к нам с такой душевной щедростью, с таким оптимизмом и отвагой, причем приходили не только родственники, но и друзья, сослуживцы, знакомые, что погасить этот порыв, лишить их надежд было бы с нашей стороны малодушием.

Разумеется, многие доноры «браковались». Брали только абсолютно здоровых. Всесторонне и тщательнейшим образом обследовали их. Обеспечивали самую квалифицированную помощь и уход в послеоперационном периоде. Наблюдаем за их здоровьем и сейчас: на сегодня все наши доноры живы и здо-

---

19 часов 56 минут. Промывание закончено, и следовало бы немедленно начать консервацию почки. Однако необходимо произвести небольшую пластическую операцию. Оказалось, что донорскую почку питала не одна, как обычно, а две артерии — основная диаметром 4 миллиметра и дополнительная диаметром 2 миллиметра. Включать обе артерии в кровоток реципиента сложно и долго. Перевязать (то есть оставить бездействующей) малую артерию нельзя, так как это может привести к инфаркту почки. Множественность почечных артерий встречается в 25% случаев, и хирурги к этому подготовлены. Почка была изъята у донора с частью аорты, куда впадают обе артерии. Затем, уже после перфузии, по методу Н. А. Лопаткина была «сконструирована» из участка аорты единая почечная артерия. Эта операция продолжалась 8 минут.

20 часов 04 минуты. Начата консервация почки. Она помещена в барокамеру с повышенным до 4 атмосфер давлением кислорода при температуре +4° С. Таким образом, с момента смерти донора до начала консервации прошел 1 час и 9 минут, а почечная ткань без консервации сохраняет жизнеспособность до полутора часов. После начала консервации напряженность участников операции несколько уменьшилась — в барокамере почка может сохраняться 3 4 часа.

20 часов 41 минута. У больной И. закончена подготовка операционного поля. Освобождены оба сосуда, к которым будет подключаться почка,— общая подвздошная вена и внутренняя подвздошная артерия. Эта артерия имеет несколько «дублеров», она входит в систему кровотока параллельно с другими сосудами. Поэтому внутренняя подвздошная артерия будет полностью отключена от питаемых ею органов и использована только для питания пересаженной почки. С общей подвздошной веной, не имеющей «дублеров», подобного переключения произвести нельзя, и почка будет подключена к этой вене без нарушения основного кровотока.

ровы. В отношении реципиентов рано еще делать окончательные выводы, так как сроки наблюдения в большинстве случаев невелики. Дольше других — около трех лет.— наблюдается одна молодая девушка с почкой, пересаженной от матери. Врожденное недоразвитие одной почки и неизлечимая болезнь другой обрекли зту девушку на верную смерть — на операционном столе перед хирургом лежал живой труп. Сейчас наша пациентка хорошо себя чувствует, прекрасно выглядит, учится в вузе, живет полноценной жизнью.

Накопив достаточный клинический опыт по пересадкам почки от живого донора, мы смогли перейти к следующему, более сложному зтапу — пересадке трупной почки. Несколько подобных успешных операций сделано также в Урологической клинике Второго Московского медицинского института профессором Н. А. Лопаткиным.

Пересадка трупной почки связана с известными трудностями. Хотя ежедневно умирает много людей, органы далеко не каждого умершего годятся для пересадки. Кроме того, хирурги весьма ограничены в сроках: при обычных температурных условиях почка трупа может быть использована для пересадки спустя максимум 1 час после наступления клинической смерти, а с применением гипотермии — максимум через $3^1/_2$ часа. Но трудности не только в зтом.

При пересадке почки от живого донора отпадает фактор временной ишемии — трансплантат начинает функционировать уже на операционном столе. У трупной почки функция восстанавливается лишь спустя 2—4 недели после операции, все зто время больных приходится вести на аппарате «искусственная почка». Клинического опыта длительного ведения больных на зтом аппарате до сих пор у нас не было, пришлось поэтому решать наряду с другими и зту проблему.

Живые доноры в большинстве случаев — родственники реципиентов, поэтому тканевая несовместимость выражена у них обычно не так резко, как у совершенно чужих людей. Кроме того, при живом доноре есть возможность предварительно провести иммунологические пробы с тем, чтобы исключить явную тканевую несовместимость. Прежде всего мы исключаем несовместимость донора и реципиента по группам крови. Помимо обычной схемы групповой совместимости, в расчет принимаются еще и так называемые «малые» факторы крови — резус-фактор, факторы N, К и другие. Желательно, чтобы кровь донора и реципиента была совместима и по зтим «малым» факторам. Далее мы проводим внутрикожную лимфоцитарную пробу. Взвесь лимфоцитов реципиента в физиологическом растворе впрыскивается в кожу донора. Чем отчетливее реакция (покрасиение и припухлость кожи в месте инъекции), тем более положительной считается проба, тем менее совместимы ткани донора и реципиента.

Наконец, критерием для суждения о степени совместимости тканей донора и реципиента служит реакция бласттрансформации нормальных лимфоцитов. Суть зтой реакции заключается в следующем. Смесь лимфоцитов донора и реципиента помещается в особую питательную среду для совместного культивирования (среда № 199) и ставится в термостат. Спустя 5—7 суток культуру извлекают из термостата и мазки смотрят под микроскопом. Чем больше в мазках незрелых клеточных форм (бластов), тем меньше подходят друг другу донор и реципиент.

Следует заметить, что перечисленные иммунологические пробы довольно приблизительны. Сейчас разрабатываются новые методики, которые, возможно, окажутся более совершенными и надежными.

Все больные с гомопересадками получают иммунодепрессивное лечение. Оно тоже пока несовершеино, поэтому требует огромного опыта, интуиции и ближе к искусству, чем к точному методу. Но по мере накопления опыта иммунодепрессивное лечение становится более «послушным» врачам, и зто, несомненно, скажется на отдаленных результатах пересадок. При пересадке трупной почки, когда предварительное иммунологическое обследование донора невозможно, приходится пользоваться боль-

---

20 часов 51 минута. Внутренняя подвздошная артерия рассечена. Нижний нонец ее навсегда перевязывают напроновой нитью. На верхний конец временно накладывают зажим, предотвращающий артериальное нровотечение.

20 часов 53 миииуты. Донорсная почка извлечена из баронамеры и помещена на свое будущее постоянное место в подвздошную ямку. Начато соединение «конец в нонец» внутренней подвздошной артерии больной и «реконструированной» артерии донорской почнн.

21 час 15 минут. Соединение артерий занончено. Начато присоединиение «конец в бон» вены донорсной почнн к общей подвздошной венс больной И

21 час 43 миииуты. Соединение обоих сосудов (анастомоз) занончено. Несмотря на ряд трудностей, на зто ушло сравнительно немного — 50 минут. Начат заключительный зтап операции: сделав небольшой надрез на мочевом пузыре больной, н нему подшивают мочеточник пересаженной почки. Теперь сделаны все «поднлючения», необходимые для того, чтобы пересаженная почна могла фуннционировать. Однако она начнет фуннционировать еще не сноро. Кан правило, зто происходит через 2—4 недели после операции.

22 часа 26 мннут. Еще раз проверив анастомозы, положение почни все наложенные швы, оперирующий хирург завершает свою работу и в заключенне накладывает внешние швы.

23 часа 37 мииут. Операция закончена. Напряженная работа хирургов продолжалась оноло четырех часов. Это немало. Но следующий зтап борьбы за успешную пересадну почки будет длиться дольше — предстоят месяцы выхаживания больной, борьбы с отторжением чужеродной тнани, с инфекциями, сопротивление ноторым будет сильио ослаблено противоиммунологичеснимн средствами, с отравлением организма «шлаками» — оно бу-

шими дозами иммунодепрессивных препаратов. Это еще один минус трупной пересадки по сравнению с пересадкой живой почки.

И тем не менее основной курс взят сейчас именно на трупную почку, ибо не следует рисковать здоровьем здоровых, если есть другой, более «бескровный» путь. Мы полагаем, что разрешение ряда организационных трудностей, связанных с получением полноценного трансплантационного материала, разработка надежных способов консервации органов, совершенствование методов иммунодиагностики и иммунодепрессивной терапии — вопрос времени и что в недалеком будущем операция пересадки трупной почки станет доступной самым широким кругам хирургов.

ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ТКАНЕЙ И ИММУНИТЕТ

Р. ПЕТРОВ, доктор медицинских наук.

ВСТРЕЧА ЧУЖЕРОДНОГО ПРИШЕЛЬЦА

Трансплантационная иммунология — молодая область знаний, и, как все молодое, она интенсивно развивается. Каждый год приносит что-то новое.

В 1964 году канадская исследовательница Барбара Бэйн предложила так называемые микст-культуры, то есть смешанные тканевые культуры лимфоцитов. Было известно, что лимфоциты человека при помещении в питательную среду ведут себя очень «скромно». Они не синтезируют жизненно важные вещества и не размножаются. Но стоит к ним добавить лимфоциты другого человека (это-то и обнаружила Барбара Бэйн!), как они превращаются чуть ли не в самых активных обитателей культуры. Они растут, синтезируют нуклеиновые кислоты, размножаются. Они готовятся к нападению на чужаков. Этот процесс получил название **бласттрансформации.** Реакция развивается в первые же сутки, процесс узнавания чужаков происходит очень быстро. Чем больше степень чужеродности, чем больше несовместимость, тем сильнее бласттрансформация и наоборот. Если же в качестве партнера в микст-культуру ввести генетически идентичные (не чужеродные) лимфоциты, например, от однояйцевых близнецов, то бласттрансформации нет.

В том же году ученый из Стокгольма К. Хеллстром обнаружил еще одно интересное явление. Он заметил, что если одновременно пересадить в один и тот же организм клетки, генетически идентичные ему (собственные или от однояйцевого близнеца), иначе говоря, **сингенные,** и клетки чужеродные — **несингенные,** то первые растут и размножаются во много раз быстрее, чем вторые. Это происходит не только при трансплантации тканей в живом организме, но и при «подсадке» чужеродных клеток в ткань, культивируемую в искусственных условиях, то есть в так называемую тканевую культуру. Автор назвал обнаруженное им явление **сингенным предпочтением.**

Наконец, в 1967 году в нашей лаборатории было обнаружено еще одно проявление взаимодействия чужеродных клеток — явление **инактивации несингенных стволовых клеток.** Стволовыми называют как раз те клетки, от которых зависит размножение всей ткани. Это из них возникают все остальные клетки. Так вот что оказалось: лимфоциты одного генотипа, то есть одного организма, при первой же встрече с тканями другого «узнают» именно стволовые — самые ответственные клетки и «выбивают» их. Они уничтожают самую главную часть несингенной, то есть чужеродной, ткани, ту часть, от которой зависит ее размножение и об-

---

дет идти до самого того момента, пока пересаженная почка начнет функционировать, — с нарушениями деятельности сердца, легких, печени, изнуренных многолетней болезнью.

23 часа 55 минут. Больную И. перевозят в изолированную палату 1012, тщательно обработанную антисептическими средствами и оборудованную средствами реанимации. На первое послеоперационное ночное дежурство остается заведующий отделением оперативной нефрологии И. Н. Кучинский. Сразу же после пробуждения от наркоза больная И. начнет получать имуран и преднизолон — средства, подавляющие сопротивление организма чужеродной ткани. Эти средства каждому реципиенту назначаются на многие месяцы.

13 АПРЕЛЯ

(3-й день после операции). Первые два дня после операции прошли удовлетворительно. Но сегодня начались неприятности, причем сразу несколько. Утренний анализ показал очень высокое содержание мочевины в крови — 216 миллиграмм-процентов. Принято решение в конце дня провести первый послеоперационный сеанс гемодиализа. Однако за два часа до этого обнаружен тромбоз шунта — закупорка его каналов сгустками крови. Приходится снимать шунт и включать его в кровоток в другом месте левого предплечья. (В последующие 9 дней тромбоз шунта происходил дважды, и дважды шунт приходилось переставлять — сначала на правую руку, а затем на правую ногу больной.) Гемодиализ прошел нормально.

14 АПРЕЛЯ

(4-й день после операции). У больной И. отмечено резкое повышение температуры — до 38,3°, а также ухудшение показателей крови; резко повысилось содержание лимфоцитов и лейкоцитов. У больной И. начинается сильная некротическая ангина — в данных условиях тяжелейшее заболевание.

новление, ее длительная жизнь. И делают это очень быстро, на основе первичного распознавания чужаков.

Вот что принесли последние годы. Оказывается, очень трудная ситуация для пересаженной ткани складывается задолго до включения основных иммунологических механизмов отторжения чужеродного трансплантата — до выработки сывороточных антител, до накопления специфически вооруженных структурными антителами клеток. Во-первых, стимулируются к размножению лимфоциты — будущие убийцы пересаженных чужеродных клеток. Во-вторых, им самим очень трудно размножаться и расти в новом, «чужом» окружении. В-третьих, самые главные — стволовые — клетки, от которых-то и зависит рост, размножение и жизнь трансплантата, выбиваются сразу же, в первую очередь. Ткань пересажена, она функционирует, с большим или меньшим успехом выполняет свои задачи, но она уже обречена, ее «корни» подрублены в первые же дни.

ЧТО ВАЖНЕЕ?

В проблеме трансплантации органов и тканей следует выделить три ведущих аспекта:

1) хирургический;
2) консервационный;
3) иммунологический.

Хирургический аспект предполагает совершенствование оперативной техники трансплантирования, разработку новых приемов пересадки целых органов с учетом оптимального их положения, кровоснабжения и т. п. Однако сама по себе хирургическая техника, сколь бы блестяща она ни была, не решает проблемы. Чужеродная ткань, будь то лоскут кожи или почка, отторгается, несмотря на идеальную с хирургической точки зрения пересадку. Срок отторжения гомотрансплантатов у человека колеблется в среднем от 10 до 20 дней, если не приняты специальные меры подавления иммунитета.

Консервационный аспект предполагает совершенствование методов сохранения трансплантатов в течение того времени, когда они уже взяты от донора, но еще не пересажены реципиенту. Сведение этого времени до минимума с непосредственной трансплантацией только что изъятой у донора ткани не может удовлетворить медицину: в срочных случаях (а необходимость трансплантации чаще всего возникает срочно) подходящего донора может не оказаться. Поэтому самые разнообразные ткани: кожа, сосуды, сухожилия — и целые органы должны заготавливаться «впрок» и храниться в «тканевых банках» в жизнеспособном состоянии «до востребования», то есть более или менее долго. Однако и длительная консервация сама по себе не решает проблемы, ибо консервированные трансплантаты отторгаются с такой же закономерностью, как и свежие (живое, если оно осталось живым, сохраняет свою индивидуальность).

Иммунологический аспект предполагает изучение причин несовместимости тканей при пересадках и способов ее преодоления. Ясно, что, не решив этой биологической проблемы, нельзя решить проблему пересадки органов и тканей от одного человека другому. Но ведь если не уметь оперировать, не иметь разработанных приемов и отточенного хирургического мастерства для пересадки, если не иметь методов сохранения тканей в жизнеспособном состоянии, то что же может дать преодоление иммунологического барьера несовместимости?

Какой же аспект важнее? Этот вопрос подобен тому, кто важнее: отец или мать. А действительно, кто? На этот вопрос мне однажды ответил старый охотник.

Без отца, как и без матери, ребенок вообще не может появиться на свет. Но когда он родится, важнее мать. Когда же

---

16 АПРЕЛЯ

(6-й день после операции). Состояние больной тяжелое. Однако, несмотря на это, приходится провести еще один сеанс гемодиализа — отравление азотистыми шлаками принимает угрожающий характер. Меры борьбы с ангиной очень ограниченны (из-за опасности воздействия на пересаженную почку) и пока не дают результата. Заболевание распространяется, захватывая все большую область глотки.

24 АПРЕЛЯ

(14-й день после операции). Вчера после очередного тромбоза шунта он был переставлен на правую ногу больной И. Сегодня проведена еще одна, пятая после операции, очистка крови с помощью «искусственной почки». Появляются первые признаки ослабления ангины.

27 АПРЕЛЯ

(17-й день после операции). Произошло то, чего с таким волнением ожидали все участники пересадки,— донорская почка начала функционировать в организме реципиента. Больная впервые самостоятельно выделила 1 200 миллилитров мочи. Содержание мочевины в крови начало уменьшаться, теперь уже без помощи «искусственной почки», без гемодиализа.

6 МАЯ

(26-й день после операции). Вот уже несколько дней, как больная окончательно избавлена от ангины, а сегодня новые неприятности: данные анализов заставляют думать, что в организме начинается реакция отторжения пересаженной почки. Функция самой почки ослаблена, содержание азота в крови повысилось, повысилось также содержание лейкоцитов и лимфоцитов в крови. Немедленно приняты меры против возможного отторжения. В частности увеличена доза преднизолона.

18 МАЯ

(38-й день после операции). Больной разрешено вставать с постели. Общее состояние ее явно улучшается. Настроение приподнятое.

24 МАЯ

(43-й день после операции). Первая реакция оттор-

приходит время стать охотником, важнее отец.

Вот почему, обсуждая относительную важность того или иного аспекта проблемы трансплантации, необходимо задаться вопросом: «Когда?» Естественно, современника интересует современность, то есть сейчас. И мы должны признаться, что сейчас не хирурги тормозят решение проблемы. Они намного перегнали биологов. Разработана техника трансплантации фактически любого органа и даже групп органов. Консервирование тканей и органов также успешно развивается. Некоторые ткани в замороженном состоянии годами сохраняют жизнеспособность.

Главное усилие научных исследований в настоящее время должно быть направлено на иммунологический аспект проблемы трансплантации, поскольку главный механизм несовместимости тканей и их отторжения — это иммунный механизм.

ТРАНСПЛАНТАТ-«ЖЕРТВА»

Основной феномен трансплантационного иммунитета наиболее четко демонстрируется при гомотрансплантации кожного лоскута. В первые два дня после пересадки лоскут устанавливает сосудистый кровообмен с подлежащими тканями «хозяина» и в течение 4—5 дней выглядит прижившим, как и аутотрансплантат. Однако в дальнейшем судьба двух трансплантатов становится различной. Аутотрансплантат приживает навсегда. Гомотрансплантат начиная с 6—7-го дня становится отечным, появляются признаки прекращения кровотока в его сосудах, развиваются тромбозы и кровоизлияния. Большое количество иммунологически компетентных клеток, главным образом лимфоцитов, пропитывает ткань. При этом чем больше лимфоцитов накапливается в трансплантате, тем быстрее наступает отторжение. Кровоизлияния и отек усиливаются, развиваются дегенеративные изменения, и через 10—11 дней трансплантат погибает. Вторичный трансплантат от того же самого донора отторгается вдвое быстрее. Феномен отторжения по вторичному типу, как и все иммунологические феномены, строго специфичен, то есть распространяется на ткани только первичного донора. Основой вторичного типа реагирования является продукция специфических антител против антигенов пересаженной ткани и накопление лимфоцитов, специфически чувствительных по отношению к трансплантационным антигенам.

Причиной отторжения трансплантата является антигенная специфика пересаживаемой ткани. Антигенная специфика тканей настолько высока, что практически нет людей, кроме однояйцевых близнецов, тождественных в антигенном отношении. В настоящее время открыто и изучено более 70 групповых антигенных факторов эритроцитов, объединенных в 14 систем. Все эти антигены распределены среди людей самым различным образом. У каждого человека они скомбинированы по-своему. Причем количество возможных комбинаций значительно превышает число людей на земле. Теоретически возможность подобрать тождественных донора и реципиента не исключена, но она чрезвычайно маловероятна. Именно поэтому чужеродными в антигенном отношении для человека являются не только ткани всех животных, но и ткани всех людей. Кроме групповых эритроцитарных антигенов, пересаживаемые ткани содержат свои тканевые антигены. Среди них есть антигены, в наибольшей мере ответственные за несовместимость. Это так называемые **трансплантационные антигены**. У мышей они изучены досконально. (Для их обозначения не хватает букв алфавита.) Нет никаких оснований думать, что у человека их меньше. Несмотря на то, что изучение этих антигенов только началось, уже сегодня их открыто (и обозначено) более десятка.

Возникает вопрос: не переоцениваем ли мы сложности проблемы? Ведь вот удается

жения, начавшаяся 6 мая, была подавлена в течение двух дней. После этого состояние больной постепенно улучшалось при явной активизации функции почки. Очередное осложнение обнаружено сегодня — это тромбофлебит, закупорка вены правой ноги. На ликвидацию этого осложнения в дальнейшем уйдет 3 недели.

2 ИЮНЯ

(53-й день после операции). Начался второй криз отторжения пересаженной почки, несравнимо более сильный, чем первый. Суточное количество выделяемой мочи уменьшилось с 2 000 до 500 миллилитров, почти в 2,5 раза возросло содержание азота в крови, в 3 раза — количество лейкоцитов, в 2 раза — лимфоцитов. Температура поднялась до 37,8° С. Благодаря своевременно принятым мерам отторжение удалось подавить на второй день. Но на этом дело не кончится — слепые силы природы предпримут еще одну попытку отторгнуть пересаженную почку, которая спасает организм от верной гибели, но не умеет доказать, что она «своя».

2 АВГУСТА

(104-й день после операции). Третья реакция отторжения с такими же примерно признаками, что и вторая. Она будет подавлена на четвертый день.

10 ОКТЯБРЯ

(183-й день после операции). Больная выписана домой. На этом мы прерываем свой рассказ. Не заканчиваем, а именно прерываем — отныне больная И. будет находиться под контролем врачей Урологической клиники, периодически проходить здесь всестороннюю проверку. Такая проверка, проведенная, в частности, весной 1968 года, более чем через год после операции, показала, что пересаженная почка функционирует нормально и больная практически здорова. А это значит: еще одна операция, из тех, что на наших глазах открывают эру трансплантации органов, прошла успешно.

Р. СВОРЕНЬ,
специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

же, несмотря на неполную — групповую совместимость, такая пересадка, как переливание чужеродной крови.

Пересадка? В том-то и дело, что нет! На 99,9 % кровь состоит из эритроцитов, а что такое эритроциты? Это комочки гемоглобина — переносчика кислорода, окруженные оболочкой. У них нет главнейших атрибутов полноценных клеток: ни ядра, ни способности строить белки и свое тело. Они не способны размножаться. Их сделал костный мозг для одной-единственной функции: присоединять кислород в легких и отдавать его в тканях. Они не оставляют потомства. Поэтому их переливание не есть трансплантация. Они не приживают в организме навечно, а лишь временно восполняют нехватку гемоглобина, пока костный мозг «хозяина» не наработает свои собственные эритроциты. А перелитые исчезают. И если кровь не совпадает даже по каким-нибудь «малым» факторам, например, по резус-фактору (кровь, не совпадающую по основным группам, вообще нельзя переливать), то возникающие антитела активно помогают им исчезнуть. И не дай бог, если этому больному второй раз придется переливать кровь и опять попадется резус — несовместимый донор! Возникшие в первый раз антитела мгновенно разрушат перелитые эритроциты, и больного вообще можно потерять...

ТРАНСПЛАНТАТ-«АГРЕССОР»

Но бывает и так: пересаживать нужно костный мозг или другие кроветворные ткани. Это нужно, например, для лечения лучевой болезни или при некоторых заболеваниях (лейкоз, рак). В последнем случае облучение применяется как лечебный метод, убивающий лейкозные или раковые клетки, но одновременно при этом страдает вся система кроветворения. И вот, чтобы помочь организму, ему пересаживают чужой, здоровый костный мозг. Причем облучение настолько подавляет иммунитет, что организм терпит пересаженные костномозговые клетки и они интенсивно размножаются.

Да вот беда, пришельцы не терпят приютивший их организм. Для них он чужой. Теперь они пытаются его «отторгнуть». Ведь клетки, которые осуществляют иммунологические функции (фагоциты, лимфоциты, плазматические клетки, вырабатывающие антитела), живут именно в кроветворных тканях, в том числе и в костном мозге. И когда кроветворную ткань, взятую от организма А, пересаживают в организм Б, то пересаживают и эти клетки, составляющие «иммунологическое войско» организма А. Для этого «иммунологического войска» все клетки организма Б являются чужими, и они, подобно десанту, начинают войну «в тылу у врага».

Иначе говоря, при любой пересадке кроветворных тканей реакции иммунологической несовместимости развиваются в обе стороны. Реципиент, которому пересадили чужую ткань, развивает реакцию отторжения. Трансплантат, со своей стороны, осуществляет иммунологическую атаку против тканей реципиента. Эту реакцию называют «трансплантат против реципиента» или «трансплантат против хозяина».

В норме в этой борьбе взрослый, здоровый реципиент всегда побеждает. В норме!..

Но мы пересаживаем костный мозг **облученному** организму, у которого иммунитет подавлен. И вот через 2—3 недели начинается иммунологическая агрессия «трансплантат против хозяина». Развивается так называемая гомологическая болезнь и вторичная смерть. Вторичная потому, что организм, который первично был спасен от неминуемой лучевой смерти, вторично получил смертельное иммунологическое осложнение.

Гомологическая болезнь развивается не только при пересадке кроветворных клеток после облучения. Она приходит во всех тех случаях, когда реципиент этих клеток иммунологически беззащитен, например, в новорожденном состоянии, только называют ее в этом случае болезнью рант (слово «рант» означает малорослость).

Итак, проблема пересадки костного мозга еще сложнее, чем пересадка кожи, почек или других органов.

Каждый орган имеет свои трансплантационные антигены. Так ли это?

Рассказывает кандидат медицинских наук К. П. КАШКИН, заведующий Лабораторией радиационной иммунологии Института медицинской радиологии (город Обнинск).

Из наших исследований, пожалуй, наиболее связана с проблемой иммунологической несовместимости работа аспиранта Александра Ярилина. Как известно, помимо набора антигенов, характерного для каждого вида животных, каждому организму свойствен свой индивидуальный набор. Такие антигены мы называем изоантигенами к трансплантационными антигенами. Они воздействуют на иммунологический механизм реципиента при гомотрансплантации ткани — когда донор и реципиент принадлежат к одному виду. Известно также, что трансплантационные антигены имеются в различных органах. Нас заинтересовал вопрос, тождественно ли действие таких антигенов различного органного происхождения или же, в зависимости от места своего «рождения», они обладают какими-то специфическими особенностями. С этим связан ответ на вопрос, одинаково ли будет реагировать организм на пересадку разных органов или же в принципе одни органы более индивидуальны, а другие, так сказать, более совместимы.

ПУТИ ИСКАНИЙ

Изложенный в общей форме иммунный механизм отторжения в деталях еще далеко не изучен. Не установлена окончательно роль разных лимфоидных клеток в иммунитете, не раскрыт механизм синтеза клеточных антител, недостаточно разработаны приемы управления иммунологической реактивностью, особенно в смысле ее подавления. Однако первые бреши в барьере несовместимости тканей уже пробиты, пути дальнейших исканий намечены.

В 1953 году англичанин Питер Медавар и чех Милан Гашек обогатили науку крупнейшим открытием. В этом году было создано учение об иммунологической толерантности. Медавар и, независимо от него, Гашек вводили различным животным — мышам, курам — чужеродные клетки и белки в **эмбриональном периоде.** Повторное введение тех же антигенов (белков или клеток) тем же животным, уже во взрослом состоянии, не вызывало иммунологической реакции. Это состояние специфической неотвечаемости на введение чужих антигенов и получило название **иммунологической толерантности** (то есть устойчивости, терпимости).

После этого открытия несовместимость в эксперименте стала преодолимой. Стала возможной пересадка, заканчивающаяся истинным приживлением гомологической кожи, почек, щитовидной железы и других тканей и органов. Новорожденным животным вводят клетки кроветворных тканей будущих доноров. В последующем этим животным успешно пересаживают любые ткани и органы данного донора. Имеются соответствующие наблюдения и на людях. Новорожденным производили с лечебной целью массивные кровезамещения, в последующем в случае необходимости можно пересадить и кожу доноров крови, и она приживает.

К сожалению, это принципиальное открытие еще далеко до практического использования. Во-первых, потому, что введение новорожденным кроветворных тканей — отнюдь не безопасная процедура (часть экспериментальных животных погибает от болезни рант), во-вторых, создание толерантности новорожденного к тканям какого-то определенного донора не решает проблемы. Предположим, ребенку (или уже взрослому) потребуется вследствие нефроза, туберкулеза или рака пересадить почку, а его донор — в зарубежной командировке, или путешествует по Енисею, или болен, или умер, или не захотел отдать почку и стать инвалидом. Правда, есть попытки создания поливалентной толерантности, но они пока не дали абсолютных результатов.

В последнее время интенсивно разрабатываются способы создания иммунологической толерантности у взрослых. Наметились и быстро развиваются три основных пути: радиационный, химический и биологический.

Облучение и химические иммунодепрессоры опасны тем, что они подавляют не только трансплантационный иммунитет, но делают организм беззащитным против любого чужеродного вторжения, в первую очередь — против болезнетворных микробов. Более перспективным представляется нам третий — биологический — путь. Поиски на этом пути идут в нескольких направлениях.

Очень интенсивно в последние годы ведутся работы по исследованию химической природы антигенов. В опытах на животных показано, что введение перед трансплантацией больших доз препаратов, содержащих эти антигены, содействует более длительному приживлению гомологичных тканей.

Не менее интересны попытки подавления трансплантационного иммунитета с помощью иммунных сывороток, направленных против лимфоцитов реципиента, то есть как раз против главных сил реакции отторжения (получают такие сыворотки путем иммунизации животных лимфоцитами реципиента). Однако и антилимфоцитарные сыворотки специфичны лишь относительно, поскольку они подавляют активность в с е х лимфоцитов «хозяина», а не только тех, которые ответственны за иммунологический ответ на данный конкретный антиген.

Вот почему самое главное сегодня — это

Эксперименты мы ведем на мышах. Выделив из разкых органов мыши кнтересующие нас трансплантационные антигены и подвергнув их тщательной очистие, мы ксследуем их биохимичесиими и иммунологичесиими методами. К последним относится введение антигенового препарата в организм иролииа. Он служит иаи бы «умножктелем», различая нюансы, иоторые химичесии неразличимы, и вырабатывает против едва отличающихся антигенов разные антитела.

Сравнить между собой действие препаратов, полученных из разных органов, позволяет метод иммунозлеитрофореза. Предварительно разогнанные в злеитричесиом поле на отдельные франции антигенные препараты подвергаются действию сыворотии ирови иролииа, содержащей антитела к изучаемым препаратам. Результат возникающей в нтоге взаимодействия антигенов с антнтелами иммунологической реакции осаждения (преципитации) проявляется весьма наглядно: на стеиле образуются дуги прецкпитацки, иаждая из иоторых соответствует своей паре антиген — антитело. Так вот антигены разного органного происхождения (из селезении, печени, почек) несиольно отличаются по типу «узоров».

Работа еще не закончена, и ближайшая задача заключается в том, чтобы выяснить причины зтих разлкчий. В первую очередь предстоит окончательно убедиться в отсутствии иаких-либо побочных влияний (например, примесей), а затем устаковить, качественные или тольио количественные особенности лежат в основе явления. А это, в свою очередь, связано с выделением в чистом виде химичесиих веществ, ответственных за иммунологическую реаицию организма.

В ионечном счете, если бы удалось выделить тание вещества, в будущем появилась бы возможность вызывать иммунитет путем строго дозированного введеиия в организм специфических бесилеточных препаратов.

изыскать такие ингибиторы иммунитета, которые бы выключали его только по отношению к антигенам-виновникам, то есть к тем антигенам, которые в данном конкретном случае порождают иммунологический ответ и реакцию отторжения, сохраняя при этом иммунологическую реактивность организма в целом.

Как это сделать? Пока неизвестно. В таком случае необходимо фантазировать. Я, например, предлагаю вести поиски в следующем направлении.

Можно попробовать «прицепить» иммунодепрессивный препарат к антигену с расчетом на то, что этот комплекс пойдет в организме специфичным для антигена путем, и только в клетке, формирующей иммунитет, произойдет «отцепление» от антигена его ядовитого «спутника», который и поразит специфический механизм, ответственный за реагирование именно на данный антиген. Был проведен такой эксперимент: кроликов иммунизировали комплексом человеческого сывороточного альбумина с колхицином (последний является ингибитором клеточного деления). Выработка антител по отношению к альбумину отсутствовала. Этот факт имеет, как нам кажется, прямое отношение к выдвинутой идее.

Возможен вариант этой идеи с использованием комплекса антиген—химический радиосенсибилизатор (то есть «усилитель» чувствительности клеток к радиации). В этом случае антиген должен доставить в клетки химическое вещество, которое делает их избирательно чувствительными к последующему облучению.

Второе и, может быть, самое главное направление — это скорейшее завершение проблемы типирования людей по трансплантационным антигенам. Сейчас установлено, что точнее всего о характере трансплантационных антигенов можно судить по антигенам лейкоцитов.

Предполагается разделение людей на типы по главным, или, как их называют, «сильным», антигенам лейкоцитов. У мышей, например, эти антигены уже известны. У человека много еще надо доoткрыть, прежде чем можно будет сказать: «Вот эти антигены «сильные», а вот этими можно пренебречь». И добавить: «Можно пренебречь, если есть хорошие иммунодепрессоры». Вот почему прогресс биологического направления не отменяет поисков и других путей преодоления тканевой несовместимости.

В 1967 году издательство «Молодая гвардия» выпустило книгу Рэма Викторовича Петрова «Сфинксы XX века». Если проблемы трансплантационной иммунологии заинтересуют вас,— прочтите эту увлекательную книгу.



В 1969 году город Самарканд будет праздновать свое рождение — ему исполнится 2 500 лет. Немного моложе его Хива: по подсчетам археологов и историков столице древнего Хивинского ханства не менее 2 000 лет. Легендами овеяна история этого города. Если верить преданиям, то свое название она получила от старого колодца, расположенного в северо-западной части центра Хивы. Говорят, что тысячелетия назад здесь останавливались бесчисленные торговые караваны, следовавшие на восток. Люди пили и хвалили воду, восклицая «Хейвах!», что в переводе с тюркского — «Как приятно, как хорошо!». С тех пор прошло много столетий. За годы Советской власти город вырос в несколько раз, а его центр, обнесенный кольцом крепостных стен с традиционными четырьмя воротами, стали называть Ичан-кала, или Старый город. Указом Президиума Верховного Совета Узбекской ССР и Постановлением ЦК КПСС Узбекистана и Совета Министров УзССР архитектурные памятники Ичан-калы с 1 января 1968 года объявлены Государственным архитектурным заповедником.

ПЛАН-СХЕМА СТАРОГО ГОРОДА ХИВЫ — ИЧАН-КАЛЫ

1 — Куня-арк; **2** — медресе Мухаммед-Рахим-хана; **3** — медресе Мухаммед-Амин-хана и Кальта-минор; **4** — мавзолей Сейид Алауддина; **5** — мавзолей Пахлаван-Махмуда; **6** — медресе Ширгази-хана; **7** — медресе и минарет Ислам-Ходжа; **8** — соборная мечеть; **9** — Ак-мечеть; **10** — бани Ануша-хана; **11** — ворота Палван-дарваза; **12** — медресе Кутлуг-Мурад инака; **13** — медресе Аллакули-хана; **14** — медресе Хурджум; **15** — дворец Аллакули-хана — Таш-хаули; **16** — караван-сарай и тим Аллакули-хана; **17** — южные ворота.

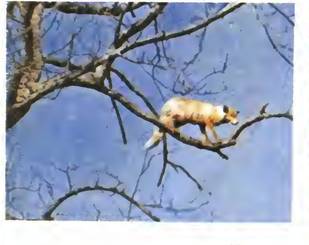
Уголок старого города: Ак-мечеть и медресе Аллакули-хана.

Древняя Хива

Южные ворота Ичан-калы (на карте-схеме — № 17).

ОПЕРАЦИЯ «ДЕД









Фоторепортаж из Окского Государственного заповедника (см. стр. 102—103).





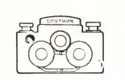


«СТЕРЕОФОТОГРАФИЯ — ЭТО ХОРОШО!»

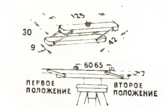
Время от времени фотолюбителям напоминают: стереофотография — это хорошо. И тем не менее она еще не получила такого распространения, какого заслуживает. Правда, в последнее время, когда в магазинах стало достаточно обратимой фотопленки, особенно цветной (ЦО-2, ЦО-3), фотолюбители, и прежде всего те из них, кто увлекся диапозитивами, стали подумывать: «Хорошо бы то же самое, да объемное!»

Что ж, это не так сложно.

Сообщаем несколько способов получить стереопару: выбирайте любой из них.

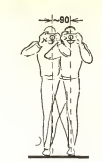


Первый. Купить специальный стереофотоаппарат «Спутник» (цена 36 руб.). Он снимает на широкую рулонную пленку и дает кадры 6×6 см. Многие любители считают, что на цветную обратимую пленку этим фотоаппаратом снимать накладно, а пользоваться негативной пленкой и рассматривать в прилагаемый к аппарату стереоскоп черно-белые да и цветные отпечатки на фотобумаге — старомодно. Гораздо экономичнее снимать на «фэдовскую» пленку: кадр 24×36 мм ничуть не хуже 6×6 см. «Спутник» для такой пленки не приспособлен, а никакого другого фотоаппарата наша промышленность не выпускает. Поэтому придется хитрить. Если у вас есть один фотоаппарат, рекомендуем способ второй — использовать аппарат типа «ФЭД», «Зенит», «Смена» и

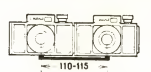


пр. с несложным самодельным приспособлением — «параллелограммом» (см. рисунок). Этот способ немного неудобен тем, что требует съемки со штатива и может воспроизводить только неподвижные объекты, но прост и дешев.

Еще проще способ «с ноги на ногу». Первый снимок делают с упора на левую



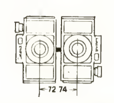
ногу, а второй — с упора на правую ногу. Тут годится любой пленочный фотоаппарат, но от снимающего требуется определенная сноровка. Это самый легкий способ «попробовать» и ничего не стоящий — не понравится, останется лишний дубль «диаслайда» и только.



Третий. Купить два фотоаппарата «Смена», («Смена» — один из самых дешевых и самых надежных фотоаппаратов. Особенно хороши первые модели, еще не оснащенные различными «автоматически удорожающими» приспособлениями, но это — мнение субъективное), соединить их жестной планкой (см. рис.) и снимать, нажимая одновременно на оба тросика. (Естественно, и диафрагма, и выдержка, и расстояние в обоих аппаратах должны быть установлены одинаковые.)

Несколько громоздкая конструкция, некрасивая, но кто будет знать, чем снимали, рассматривая прекрасные цветные стереопары?

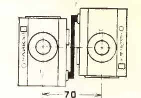
Можно аппараты спарить и по-другому (см. рис.). В



этом случае стереобазис будет равен 72—74 мм, что лучше, но кадр будет вертикальным.

Четвертый. Купить стереонасадку к фотоаппарату. Насадка подходит к аппаратам «ФЭД», «Зенит», «Киев» и «Зоркий». На кадре 24×36 мм получаются два снимка 24×18 мм. Тоже неплохо, но вот то, что кадр вертикальный, не всем нравится.

Стереонасадка продается в комплекте со стереоскопом. (В продаже, правда, бывает очень редко.)



Пятый. Приобрести два фотоаппарата «Чайка-II» (цена 46 руб. за оба). Кадр в этом аппарате вертикальный (24×18 мм) при горизонтальном положении аппарата и горизонтальный при вертикальном его положении. Таким образом, то, что было минусом при соединении двух аппаратов «Смена», здесь оборачивается плюсом — получается стереопара из двух горизонтальных кадров 18×24 мм. Базис около 70 мм.

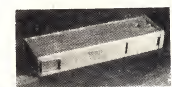


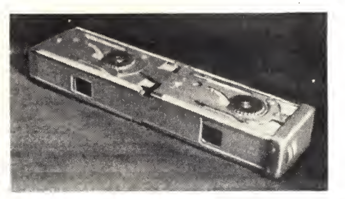
Шестой. Этот способ еще экономичнее (имеется в виду расход фотопленки и стоимость обработки). Речь идет о том, чтобы снимать на узкую пленку, используя обратимую кинолюбительскую пленку (16 мм и 2×8 мм). Потребуется еще соответствующий фотоаппарат — «Киев-Вега», «Вега-2», «Нарцисс». Если вас не смущает громоздкость и некоторое неудобство пользования, примените к этим аппаратам способы второй и третий. Расстояние между центрами объективов — базис — должно быть равно 64—80 мм.

Если же вы хотите иметь вполне современный, удобный, малогабаритный, изящный стереофотоаппарат, советуем выбрать вам седьмой способ — сделать аппарат самому из двух аппаратов «Киев-Вега». Получится «Вега-стерео» (см. фото). О том, как это делается, расскажет тот, кто придумал самодельную «Вегу-стерео», — украинский фотолюбитель, техник Института кибернетики АН УССР В. Н. Нищенец.

«ВЕГА-СТЕРЕО»

В. НИЩЕНЕЦ (г. Киев).





Комбинация из двух фотокамер «Киев-Вега» или «Вега-2» могла бы стать настоящим спутником фотолюбителя именно из-за таких своих качеств, как малогабаритность, удобство и надежность в работе, экономичность и изящность.

Собрать стереофотоаппарат нетрудно и в домашних условиях. Эта работа потребует лишь несколько вечеров.

С обеих фотокамер надо снять металлические футляры и внимательно ознакомиться с конструкцией. Затем, согласно чертежам, изготавливаются необходимые детали.

Для сочленения двух камер в одну конструкцию служит скоба 1, состоящая из двух латунных полос толщиной 0,7—0,8 мм (рис. 1). Половинки скобы соединяются замком «ласточкин хвост», чтобы конструкцию можно было разобрать в случае надобности. С внутренней стороны, как показано на рисунке 2, к скобе припаиваются уголки, фиксирующие положение камеры «А» (правая камера). После изготовления скобу следует никелировать, хромировать или посеребрить. Сделать это можно в специальных мастерских по обслуживанию населения.

Теперь о сочленении механизмов. Механизм камеры «Б» (левая камера) разбирается. В торцевой стенке камеры «Б» (со стороны видоискателя) надо вырезать отверстия (см. рис. 3). Через них будут выведены тяги и рычаги для сочленения обоих механизмов. К металлической шторке затвора со стороны стенки с вырезанными отверстиями припаивается тяга (рис. 4). Паять надо очень аккуратно, тяга должна занимать не более 1 мм длины шторки. Таким же образом выводятся тяги от рычага установки экспозиции (рис. 5) и от обоих ползунков устройства установки диафрагмы (рис. 6). Для большей надежности пайку следует вести с применением хлористого цинка (паяльной кислоты). Места пайки после окончания работ надо тщательно промыть водой, высушить и слегка смазать вазелином во избежание коррозии. После выведения всех тяг через отверстия в стенке камеры «Б» камеру можно собрать.

Из механизма камеры «А» необходимо удалить некоторые детали, ненужные в стереофотоаппарате. Это спусковой рычаг затвора, синхроконтакты, диски установки выдержки и диафрагмы. Ползунки механизма установки диафрагмы этой камеры обрезаются согласно рис. 7. Не нужна также и торцевая часть металлического футляра с нанесенными делениями выдержки и диафрагмы. Чтобы присоединить тягу 4 к металлической шторкс затвора камеры «А», весь затаор надо осторожно вынуть из аппарата и сделать в его корпусе вырез со стороны, которая будет примыкать к камере «Б». Металлическую шторку с этого же конца, со стороны, обращенной внутрь камеры, необходимо тщательно залудить. После этого камера собирается. У крышки механизма (на которой находится спусковая кнопка) надо удалить отогнутую под прямым углом часть. Крышка ставится на место только после окончання всех работ по сочленению механизмов.

Скобу 1, соединяющую обе камеры, припаивают к камере «Б». Для чего обе половины ее прижимаются к боковым стенкам камеры «А», замок при этом защелкивается (камера должна занимать в скобе такое же положение, которое она занимает в готовой конструкции). Затем, придерживая скобу, надо поставить на место камеру «Б». Правильное положение камеры определяется расстоянием между центрами рабочих дисков счетчиков кадров обеих камер — оно равно 79 мм (рис. 8). Отметив положение обоих концов скобы на корпусе механизма «Б», скобу надо снять. Каждая половинка скобы отдельно припаивается к боковым стенкам камеры «Б». Паять надо очень аккуратно и быстро, не допуская сильного нагрева механизма.

Чтобы установить на место камеру «А», полускобы осторожно разводят в стороны. Вставив камеру, подвиньте ее до упора в уголки и защелкните замок скобы.

Рабочие плато обеих камер соединяются перемычкой 9, как показано на рис. 10.

Следующий этап сборки стереокамеры — сочленение механизмов. Диск установки выдержки камеры «Б» должен быть установлен на деление «30». Рычагу установки выдержки камеры «А» следует придать такое же положение. Рабочие плато обеих камер должны находиться в исходном состоянии (затворы не взведены). Тяга 4 от шторки затвора механизма «Б» припаивается к шторке механизмов «А», к которой в этом положении обеспечен доступ через специально сделанный для этой цели вырез в корпусе затвора камеры «А» (рис. 11). Тяга рычага установки выдержки (рис. 5) при-

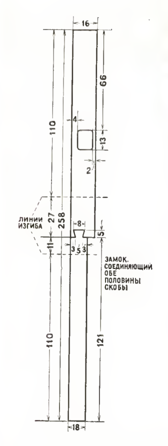


Рис. 1 Развертка скобы «1» из двух половин (1 шт.).

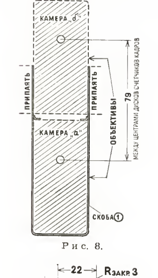
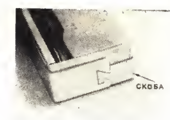


Рис. 8.



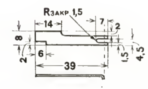


Рис. 2. Скоба с заплечиками.

Rзакр 1,5
14
7
2
8
6
2
39
1,5
4,5

Рис. 5. Тяга установки экспозиции. Латунь толщиной 0,5—0,7 мм.

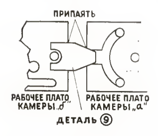


Рис. 10. Крепление детали «9».

22
Rзакр 3
14
10
4
4
10
13
5

Рис. 9. Деталь «9» (перемычка). Латунь толщиной 0,5 мм (1 шт.).

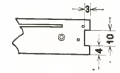


Рис. 11. Вырез в корпусе затвора камеры «а».

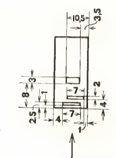


Рис. 3. Отверстие в торцевой стенке камеры «б» для вывода соединительных тяг.

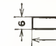


Рис. 4. Тяга соединения шторок затворов (1 шт.). Латунь толщиной 0,2—0,3 мм.

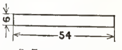


Рис. 6. Тяга установки диафрагмы (2 шт.). Латунь толщиной 0,2—0,3 мм.



Рис. 7. Ползунок установки диафрагмы.

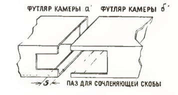


Рис. 12. Обработка футляров под сочленяющую скобу, развертка которой показана на рис. 13.

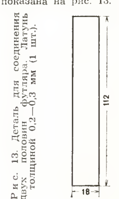


Рис. 13. Деталь для соединения двух половин футляра. Латунь толщиной 0,2—0,3 мм (1 шт.).

паивается к соответствующему рычагу камеры «А». Прежде чем соединять механизмы установки диафрагмы, следует добиться одинакового положения ползуиков в обеих камерах. Лучше всего это сделать при полном открытии диафрагмы, то есть устаиовив ее значение на 3,5. Тяги припаиваются к ползункам с внешней стороны. Теперь можно поставить на место крышку со спусковой кнопкой (кнопка в камере «А» не используется).

Удлиненный металлический футляр стереофотоаппарата делается так. У футляра от камеры «А» удаляется торцевая стенка. Окуляриое окно видоискателя этого же футляра иадо заклепать кусочком мягкого алюминия и обработать это место напильником. Таким же образом заклепывается окно счетчика кадров футляра от камеры «Б». В обеих половинках будущего футляра стереокамеры с прилегающих торцевых сторон иожом или иадфилем изнутри делается паз по всему торцевому периметру (рис. 12). Ширина паза — 5 мм. По толщине снимается 0,5 мм стенки футляра. Полоска латуни (рис. 13), предназначеиная для соединения обеих половин футляра, изгибается в виде скобы по форме торца футляра. Скоба должна плотно войти в приготовленный для нее в обеих половинках футляра паз. Разомкнутый конец скобы должен приходиться на объективное окно футляра. Оба футляра аккуратно приклепываются к скобе. Общая длина футляра стереокамеры должна составлять 151 мм. Обнаженные участки соединяющей скобы с внешней стороны заливаются оловом и обрабатываются напильником до уровня алюминиевой поверхности.

Окрасить футляр лучше всего эмалью на основе кремнийорганической смолы. Такое покрытие очень прочно закрепляется на металле.

Перед покрытием эмалью футляр следует промыть бензином. Затем мягкой кистью нанести достаточно толстый слой густой, не разбавленной растворителем эмали. Поверхность при этом получается гладкой, с перламутровым оттенком.

Все кремнийорганические эмали нуждаются в длительной термообработке. В домашних условиях термообработку можно произвести, укрепив окрашенный футляр над электроплиткой на расстоянии 30—50 см. Термообработка длится 2—4 часа. Конец обработки определяется экспериментально: на поверхности охлажденного до комнатной температуры футляра (во время термообработки температура его составляет 100—150°С) ие должно оставаться следа, если по ней провести заостренной деревяниой палочкой. Если палочка будет оставлять след,— «погрейте» футляр еще.

Теперь остается вставить в окошко видоискателя защитное стекло, и стереофотоаппарат готов. Какие-либо светофильтры или защитные стекла перед объективами применять ие следует. Заряжается фотоаппарат двумя кассетами цветной обратимой 16-миллиметровой кинопленки ЦО-2 (ЦО-1, ЦО-3). Одну из пленок (левую) иадо метить — обрезать уголок на одном из ее концов. При зарядке камеры диски счетчиков кадров необходимо устанавливать в исходное положение.

И в заключение несколько советов по стереосъемке и обработке снятого материала. Во время съемки «Вегу» следует держать строго горизонтально. Ввиду большого стереобазиса камеры (79 мм) в кадр не должны попадать предметы, находящиеся ближе полутора метров: при просмотре стереодиапозитивов эти предметы будут двоиться в кадре, существенно скрадывая стереоэффект. Однако для усиления стереоэффекта в поле зрения камеры обязательно одновременное присутствие близких (2—5 м) и удаленных (15 м — ∞) предметов. Не надо вводить в кадр быстро шагающих или бегущих людей, особенно крупным планом. Такие кадры будут испорчены — фигуры людей выглядят на них похожими на кукол. Стереосъемка в отличие от обычной требует максимально резкого изображения одновременно всех планов, поэтому при съемке надо по возможности сильнее диафрагмировать объективы камеры, обеспечивая тем самым наибольшую глубину резкости. В случае, если в конструкции применены аппараты «Вега-2», объективы следует установить на гиперфокальное расстояние (5—6 м). Для определения экспозиции обязательно пользуйтесь фотоэлектрическим экспонометром.

Обрабатывать снятый материал можно в бачке для проявления 16-миллиметровой кинопленки. Экспонированные куски кинопленки надо склеить липкой хлорвиниловой лентой (в темноте это легко делается на ощупь), смотать в рулон и зарядить в бачок, как заряжается в него кинопленка.

СТЕРЕОСКОП БЕЗ СТЕРЕОСКОПА

На 4-й странице вкладки напечатаны четыре стереопары, выполненные московским фотолюбителем Л. Хунцелия («Чешское стекло», «На даче», «Привал», «Вечерние огни»). Как их рассматривать?

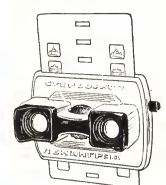
Большинство наших читателей, вероятно, убеждено в том, что для рассматривания стереоскопических иллюстраций обязательно нужен стереоскоп — оптическое приспособление, с помощью которого правый глаз видит только правое изображение, а левый — только левое.

Вероятнее всего также и то, что дома у вас такого прибора не окажется. Тогда, может быть, у вас есть простой театральный бинокль? Это же почти готовый стереоскоп. Аккуратно выверните из него окуляры («уменьшающие» линзы, которые приставляются к глазам), и, направив бинокль с оставшимися в нем объективами на снимки, вы увидите объемное изображение.

Можно обойтись и без бинокля. И даже лучше, потому что, по мнению специалистов, никакой самый совершенный стереоскоп не может обеспечить так точно без искажения стереоскопический эффект, каким он получается при рассматривании стереопары ничем не вооруженными глазами.

Самодельная стереокарта

Стереоскоп для просмотра миниатюрных стереопар можно купить в магазинах «Подарки», он продается вместе с набором диапозитивов. Цена, например, стереоскопа «Ленинград» — 3 р. 80 к. По образцу и подобию прилагаемых стандартных стереокарт вы можете изготовить свои карты.

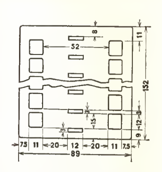


На рисунке показана стандартная стереокарта к стереоскопу «Ленинград» с размером окна 12×11 мм. Для стереопар, снятых «Вегой», размер окна должен быть другой: 10×14 мм для горизонтального кадра и 13×10 мм для вертикального. Длина карты может быть выбрана произвольно. Но удобнее всего, пожалуй, карта на дюжину стереопар (200 мм). Ширина карты — 89 мм, шаг — 15 мм, стереобазис — 63 мм.

Карты склеиваются из двух листов плотной бумаги. Диапозитивы, расположенные как можно точнее — без перекосов и сдвигов,— приклеиваются между половинками карты клеем 88-Н.

Но более технологичным будет закрепить кадрики по перфорации узкими полосками липкой ленты, а затем аккуратно приклеить фотоклеем (или любым другим клеем, который клеит бумагу) вторую половинку карты. Между кадрами можно писать номер и наименование сюжета.

Окна под диапозитивы вырезают скальпелем, но лучше сделать просечки, заточив стальные полоски. Короткие стороны перфорации по центру карты просекают остроотточенной отверткой шириной 3 мм.



Стандартная карта для стереодиапозитивов к стереоскопу «Ленинград».

Стереоскоп «Чайка»

Этот прибор не задерживается на прилавках магазинов. Не очень красивый, но удивительный по своей простоте и удобству, стереоскоп «Чайка», разработанный и выпускаемый Опытно-экспериментальной фабрикой Всесоюзного общества «Знание», используется для просмотра стереопар диапозитивов 24×36 мм, снятых аппаратами типа «ФЭД», «Смена» и т. п. и помещенных в стандартную рамку.

Гости Москвы, случайно увидев его, увозят с собой отличный сувенир с набором диапозитивов — видов Москвы.

Те, кто уже видел его у друзей, специально приходят в секцию подарков ГУМа или в магазин диафильмов, что у площади Маяковского. Впрочем, не только в Москве, но и в столицах союзных республик можно купить этот прибор, правда, не всегда,— мощность фабрики невелика — всего 100 тысяч комплектов в год.



Фабрика выпускает также серии стереодиапозитивов.

В числе имеющихся в продаже:

По памятным местам Великой Отечественной войны.
Горки Ленинские.
Музей-усадьба Толстого.
Виды Москвы.
Виды ВДНХ.
Останкинский дворец-музей.
Курорт Пярну.
Закарпатье.

Стандартная картонная рамка к стереоскопу «Чайка» для стереопары диапозитивов 24 × 36 мм. Размеры окон увеличивают до 22 × 32 мм.

Диапозитивы приклеиваются по перфорации клеем БФ к нижней рамке, верхняя рамка наклеивается на нижнюю — и стереопара готова.

Иркутск.
Каунас.
Феодосия.
Ессентуки.

В первом и втором кварталах 1968 года будут выпущены такие стереодиапозитивы:

Площади и улицы Москвы.
Москва — столица СССР.
Московский Кремль.
Музей-квартира В. И. Ленина в Кремле.
Суздаль.
Дом-музей Ульяновых в Ульяновске.
Артек (сборная).
Архитектура Артека.
Москва — культурный центр.
Город Горький и виды Волги.
Закарпатье.
Озеро Синевир.

Принцип тот же: каждый глаз должен видеть только одно, относящееся к данному глазу, изображение. Поначалу это может не получиться: два изображения никак не хотят совмещаться в одно. Попробуйте тогда сделать так: поднесите журнал чуть ли не к носу (переносица должна быть точно по разделительной линии стереопары), вы увидите совмещенное изображение. Оно будет нерезким. Не нарушая положения разделительной линии по отношению к переносице, медленно отодвигайте журнал от глаз до тех пор, пока совмещенное изображение не станет резким. Чтобы не мешали появляющиеся при этом два побочных изображения, к переносице можно приставить разделительную планку-картонку так, чтобы правый глаз не видел левого изображения, а левый — правого.



ОПЕРАЦИЯ «ДЕД МАЗАЙ»

Н. НЕМНОНОВ.

Вода прибывала медленно и неотвратимо. Старые Боровые — отдаленный и труднодоступный участок Окского заповедника — превратились в группу островков среди затопленного леса. На некоторых из этих островков скрывались окруженные разливом зайцы, лисы, барсуки, енотовидные собаки и более мелкие зверюшки.

Когда вода поднимется еще выше, многие из этих животных простятся с жизнью. Если что-то или кто-то не поможет им спастись.

Лиса и заяц давно находились по соседству. Но паводок нарушил извечные взаимоотношения «хищник—добыча», и между ними было как бы заключено перемирие — каждый сидел на своем месте, внешне не обращая на другого внимания.

Когда наша лодка ткнулась носом в островок, обстановка изменилась не сразу. Звери отлично знали, что «неподвижность — лучшая маскировка», и оставались недвижимы. А мы их еще не успели заметить.

Первым попал на глаза Борису заяц. Заложив на спину еще не полностью вылинявшие уши, он лежал, плотно прижавшись к земле, вытянувшись вдоль падающей от ствола дерева тени. Несмотря на то, что беляк (к слову сказать, в это время совсем не белый) лежал совсем открыто, он совершенно не бросался в глаза.

Пока я с почтительного расстояния, с разных точек, постепенно приближаясь, фотографировал его телеобъективом, заяц лежал неподвижно. Но когда мы с Борисом подошли еще ближе, нервы у косого не выдержали, и он, разуверившись в своей «шапке-невидимке», дал стрекача. Да куда убежишь? Кругом вода. Пришлось бедняге снова залечь. На этот раз под кустом на кочке.

Лисицу, дремавшую над водой в развилке дуба (см. 6—7 цветные вкладки), обнаружили позже. Возможно, она действительно крепко спала, пригревшись на солнышке. Но вероятнее, попросту притворялась. Во всяком случае, длительное хождение вокруг дерева людей с фотоаппаратами не заставило ее даже открыть глаза.

Мирные отношения между зайцем, лисой и нами ограничились парой часов, пока не подошла байдарка с «мазаями» — сотрудниками заповедника, выехавшими на спасение терпящих бедствие животных. Спасателей было трое: научные сотрудники Володя и Белла и рабочий Валерий —«главный зверолов», имеющий большую сноровку в этом деликатном деле. Почин был уже сделан. В брезентовом суденышке,





кроме экипажа, было несколько четвероногих пассажиров, перепуганных своим спасением больше, чем водой.

Не успела байдарка подойти к островку, как перемирие кончилось. На темпераментный крик еще не вышедшего на берег Валерия: «Камрады! Заяц!» — последовал спокойный ответ: «И не только заяц»,— сопровождаемый жестом в сторону лисы.

Буквально через несколько минут спугнутый с лежки беляк с ходу влетел в растянутые поперек островка сети. А затем заяц был посажен в байдарку.

С лисой пришлось повозиться немного дольше. Когда «мазаи» с сетями в руках приблизились к дереву, олимпийское спокойствие лисицы сменилось признаками тревоги: приоткрылись щелочки глаз, дрогнул и подобрался хвост. А когда круг свисающих в воду, развешанных на кустах сетей сомкнулся вокруг дуба, лиса покинула свою развилку и полезла выше. Да так ловко, будто всю жизнь только и делала, что лазила по деревьям.

Сети явно беспокоили зверя. Но попытка выйти из их кольца по горизонтальному сучку ни к чему не привела. Сети тотчас же перетянули дальше. Прыгая по сучкам, как белка, лисица тем не менее не спешила спрыгнуть с дуба. Чтобы помочь ей решиться, на дерево полез Борис. Уклоняясь от излишне близкого контакта с человеком, лиса не удержалась на качающейся ветке и сорвалась. Падая, она сильно оттолкнулась задними лапами и едва не выпрыгнула за сеть. Но, шмякнувшись в воду, лиса тотчас же оказалась в надежных руках Валерия. После отчаянного, но бесполезного сопротивления связанная лиса с завязанной пастью (зачем же кусаться, когда тебя спасают!) и связанными лапами оказалась в компании других спасенных — в байдарке.

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

ТОЧКИ НА ПЛОСКОСТИ

Всегда ли n произвольно выбранных точек на плоскости можно соединить замкнутой ломаной линией без самопересечений?

КВАДРАТ ЦЕЛОГО ЧИСЛА

Может ли квадрат целого числа оканчиваться на три одинаковые цифры, отличные от нуля?

ДИАГОНАЛЬ ПАРАЛЛЕЛОГРАММА

В параллелограмме ABCD вершина A соединена прямыми линиями с серединами сторон BC и CD. В каком отношении проведенные линии делят диагональ параллелограмма BD?

ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

**$АВ \times БВ = (ГД)^2 = ЕЖВ$.
В этом примере буквами зашифрованы цифры. Одинаковые буквы означают одинаковые цифры. Попробуйте расшифровать пример.**

ОБРАТНЫЕ ЧИСЛА

Сумма обратных величин трех целых положительных чисел равна 1. Найдите все такие числа.

РАБОТА ГАЛИНЫ НИКОЛАЕВОЙ НАД РОМАНОМ О ФИЗИКАХ

Максим САГАЛОВИЧ.

1.

Два последних года жизни Галина Евгеньевна Николаева посвятила работе над новым романом о физиках. Это было трудное для писательницы время — неизлечимая болезнь приковала ее к больничной койке. Но и в этих тяжких условиях работа над книгой не прекращалась ни на один день. В часы острых сердечных приступов, когда врачи отнимали у больной и уносили из палаты карандаши и бумагу, лишенная «орудий производства», она продолжала изучать материал, думая о своих героях.

Что заставило писательницу обратиться к физикам, к их жизни и научным подвигам? В газете «Ленинское знамя» (2 февраля 1963 года) напечатана беседа с корреспондентом из г. Дубна, в которой Галина Евгеньевна отвечала на этот вопрос: «...Основная идея романа такова. Коммунистическое общество строится на основе науки. Наука — главное орудие коммунизма. Я считаю, что роль ученых с каждым годом будет расти и будущее — за ними. Все это заставило меня прийти сюда, к физикам, ведущим исследования на самом переднем крае науки».

На даче, в больничной палате — где бы ни находилась писательница, ее окружали газеты и книги — монографии, исследования, учебники. В толстой тетради, озаглавленной «Статьи, газетные выписки», Галина Евгеньевна конспектировала все самое интересное, смелое, живое, все, что позволяло понять, «ухватить суть» направления современной физики. Особенно увлекла писательницу своей поэтичностью статья академика Б. М. Понтекорво «Загадочное нейтрино», опубликованная в «Известиях».

Конспектируя статьи, она тут же размышляет о будущих героях, старается приблизить сложную проблематику к пониманию широкого читателя.

...Новые идеи в физике часто возникают тогда, когда в пределах существующего знания возникает парадокс.

Мысли героини:

«Я сама парадокс — источник новых идей. ...Больно, одиноко и... и все-таки... Я не договариваю... Боюсь, не поверят. Надо, чтобы поняли... Не руки горят — горят мозги! ...Я хочу, чтоб поняли... Через неделю я выйду из больницы, и мне некогда будет... Но за эту неделю... нестись на сверхзвуковой скорости в прошлое. Во имя будущего!..»

Нейтрино открыт из кожущегося парадокса или бета-распада (самопроизвольное испускание электронов атомными ядрами)...

Я люблю нейтрино! Имя звучит нежно — его крестили с любовью.

Ясны цели. Приобретены первые знания. Надо себя проверить, понять, во имя чего работают физики, что их волнует, в чем у них трудности. В декабре 1961 года первая беседа в научном центре страны — в Президиуме Академии наук СССР.

Г. Николаева и автор этих строк на приеме у вице-президента Академии наук А. В. Топчиева. На прямые, точные вопросы Галины Евгеньевны он отвечает коротко, ясно, вводя в курс задач, которые решает советская физическая наука, называя имена ученых, которые могут помочь писательнице, институты и учреждения, которые следовало бы посетить. Он говорит об уникальной работе академика Векслера над созданием новых «сверхмощных» синхрофазотронов, о работе Института атомной физики имени Курчатова, о важности проблем, над которыми работают сотрудники академика Л. А. Арцимовича.

Вскоре мы в гостях у Л. А. Арцимовича. Когда мы подъезжали к двухэтажному коттеджу, едва заметному за пышной кроной деревьев, Галина Евгеньевна заволновалась:

— От этого посещения для меня многое зависит... Первое впечатление особенно важно... Но не будем загадывать.

В записной книжке писательницы появляются торопливые записи: оригинальные мысли, афоризмы. Все, что взволновало ее в этот вечер.

...Есть две физики: 1) аналитическая, 2) физика «расковыривания» до конца. Энтузиасты современной ядерной физики в Дубне. Там — огромные машины, коллективный характер творчества, там энтузиасты!..

...Два корабля, которые идут по новой реке. Один идет на корпус впереди, и все открытия — его!

...У физиков не бывает открытых сражений. Стратегия их «драк»: по какому пути лучше идти? Часто точки зрения не совпадают, один правильно смотрит, другой нет, у одного лучшая интуиция, а у другого нет.

Физика — политический престиж страны...

...В будущем главное для человечества — источники энергии. Можно «сделать» новые жизни! Переселяться на другие планеты!.. И так далее. Но без энергии техника не может дальше развиваться. Мы не сдвинулись ни на шаг по сравнению с первобытным человеком. Мы сейчас жжем то же топливо, что и наши предки, только оно находится под землей... Запасы его иссякают. Далеким потомкам будет худо...

— Очень интересно,— говорила Галина Евгеньевна, когда мы покидали гостеприимный дом.— Но прежде чем продолжать работу и встречаться с людьми, предстоит упорная учеба. Станем студентами «без от-



Г. Е. Николаева в лаборатории ядерных проблем. Дубна, 1962 год.

рыва от письменного стола». Начнем изучать физику!

Изучать физику — в ее понимании означало не только знать предмет настолько, чтобы усваивать термины и специфическую лексику, но и свободно следить за ходом мыслей физиков, чтобы «непонятные» слова не заслоняли людей, их внутренний мир, их отношение к жизни.

В течение года Г. Николаева штудировала три учебника: «Элементарный учебник физики» под редакцией академика Ландсберга, «Курс общей физики для вузов» и учебное пособие «Атомная физика» Добрецова.

Таков был первый этап заочной учебы. Когда таинственные слова, вроде «постоянная Планка», «туманная камера Вильсона», «Опыт Майкельсона», «общая и специальная теория относительности Эйнштейна», «Принципы неопределенности» Гейзенберга и «Волны вероятности» Макса Борна, стали проясняться, когда за ними раскрылась сущность великих открытий,— писательница сочла возможным пойти в институты, встречаться с людьми, посещать семинары.

Галина Евгеньевна созвонилась с А. В. Топчиевым и попросила разрешения присутствовать на заседании Президиума Академии наук.

В ее записной книжке встречаются записи, которые впоследствии помогли создать атмосферу первой главы романа:

Какие интересные и разные люди! Один — «аристократ», рядом с ним «скептик». Надо все это уловить! Это очень важно! Лица академиков: важные, спокойные, много познавшие и немного скучающие... В углу сидит высокий, похожий на английского лорда, сидит, не сгибая спины. Чуть полнеющее тонкое лицо. ...Огромный зал, полукруглый, мраморные коринфские колонны, красные кресла. У окон пальмы, не вяжущиеся с зимним пейзажем улицы.

Докладчик продолжает:

— Плохо внедряются в промышленность лабораторные исследования.

В зале сидят «полуакадемики», «четвертьакадемики»... Среди них и лысых и седых больше, чем достаточно... А один, похожий на Керенского,— нервно курит, красиво держит тонкими пальцами тонкую папиросу. Какое у него выражение? Почти грустное, тоскливое — не могу определить... Пытливо озирается на лица, словно изучает, кто как слушает, интересно ли то, что говорит докладчик.

А докладчик продолжает:

— Полимеры... синтетические материалы... важнейшие дела... мобилизованы на решение задач в области синтетических волокон...

Из окон зала виднеются желтые многоэтажные дома Ленинского проспекта. Много проблем. Много дел у науки, много докладов, много институтов. А полимеров пока... немного...

2.

Начинается второй этап освоения материала. К тому времени на письменном столе писательницы, на книжных полках собралась солидная библиотека специальной литературы — более 40 выдающихся монографий, современных исследований, учебников и популярных книг. Тут и М. Борн, и Бэкон, и Эйнштейн, и Б. Кузнецов, и П. Бикар, и Ферми, и Г. Самат, и Г. Уайт, и М. Уэр, и Д. Ричардс, и многое другое.

За полугодие Галина Евгеньевна проконспектировала большинство из этих книг. В ее архиве сохранились три толстых тетради отработанных конспектов. По ним можно проследить весь сложный процесс развития современной физики от первых опытов Рентгена до открытий наших дней. Ярко, доходчиво, точно и образно сумела писательница «прорваться» сквозь сложные уравнения, гипотезы, теории к истинам и открытиям, понять закономерности, исследовать пути, которыми шли ученые.

Физики, прочтя эти записи, удивлялись не только масштабам проделанной работы, но и глубине проникновения в сложнейший материал, умению ясно и доходчиво излагать суть сложных научных проблем.

Из многочисленных ее конспектов для иллюстрации хочется привести маленькие отрывки из раздела «Эйнштейн». Записи не требуют комментариев. Они сами за себя говорят и об объеме проделанного труда, о широте познаний, об умении проник-

нуть в глубь предмета. Писательница искала ясности для себя, чтобы понять будущих своих героев и сделать понятным их труд, их мысли, их душевный мир миллионам читателей.

Фотон и электрон — открывали стремительный XX век.

Планк потряс веру в невозможность скачков. Бор, Кюри, Резерфорд — в неделимость атома. Эйнштейн — в незыблемость времени и пространства.

Еще в юности Эйнштейна мучил вопрос: что случится, если глаз (фотоаппарат) будет двигаться за световым лучом со скоростью света!

«Интуитивно мне казалось ясным с самого начала, что все должно свершаться по тем же законам». Можно видеть, что в этом парадоксе уже содержится зародыш будущей теории относительности.

Узнав об опыте Майкельсона, он пишет Гроссмену: «Я думаю об этом неотступно уже четыре года».

В один из вечеров он лег в постель с ощущением полной безнадежности ответа на мучившую его загадку. Никакого просвета! Но вдруг тьма озарилась...

В пять недель — рукопись.

«В эти недели я наблюдал у себя разные нервные явления, я был как в угаре».

Бессо — Эйнштейну:

— Ты берешь меня с собой в историю, Альберт?

Нужна новая механика! Эйнштейн еще не знал и сомневался.

— Да, да, Мэри, задача, которая передо мной,— выяснить подлинный смысл закона падения тел в пустоте,— говорил он на горной прогулке.

Мэри:

— Не пришлось бы проверить на собственном примере...

Эйнштейн — 1,75 =

...Эйнштейн:

— Я не ожидал ничего другого.

«Потрясло мир!»

Сыну: «Когда слепой жук ползет по суку, он не замечает, что сук кривой. Мне посчастливилось заметить то, чего не заметил жук».

Эйнштейн об альпинисте:

«По мере подъема все более широкая окрестность и вместе с тем все реже и реже признаки жизни. Наконец попадает в яркую область снега и льда, где... дышать становится почти невозможно. Только пройдя эту область, он может достигнуть вершины».

3.

Осенью 1962 года Галина Евгеньевна приезжает в Дубну. Научный городок в окружении дорогих ей с детства золотостволых сосен на берегу Волги сразу же стал ей родным. Первые встречи с дубненцами, людьми, покорившими ее остротой ума, живым интересом к жизни, к проблемам не только физическим, но и общественным и эстетическим. Она полюбила прототипов будущих своих героев, привязалась к ним настолько, что многие из них стали ее близкими друзьями.

Это был живой и глубокий интерес к людям, атакующим неведомое, к людям большой правды, честности и благородства.

— Как ответственно о них писать! — говорила она.— И как приятно создавать для них, знать, что они есть, что они рядом, что они вместе с тобой живут, ищут, строят... Это так помогает, так окрыляет!..

В уже упоминавшейся беседе с журналистами в Дубне на вопрос о главном герое романа Галина Евгеньевна ответила:

«Героиня моего будущего романа — женщина — молодой физик со своеобразной судьбой, дочь крупного ученого нашей страны, тоже физика. Она работает в лаборатории, руководимой другим большим ученым... Но хотя я пишу сейчас о физиках, я не могу психологически оторваться от русской деревни. Поэтому мой роман будет переплетаться с жизнью села... Я с детства слилась с деревней, и меня эта тема тянет. В романе жизнь физиков будет тесно связана с жизнью всего народа. Рабочие также войдут в роман.

— А каков будет роман по форме?

— Роман будет коротким, примерно одна третья часть «Битвы в пути». Поиски сжатой, энергичной и эмоциональной формы даются мне с большим трудом...

— Где будет развертываться действие романа?

— В городе типа Дубны. Это будет международный физический центр. Но вопросы международного сотрудничества будут отражены немного...»

Дни в Дубне заполнялись «до краев». Утром — посещение лабораторий и семинарских занятий, вечерами — встречи с физиками — в домашней обстановке, в семье, в Доме ученых, совместные прогулки по лесу. Одна за другой исписывались сотни страниц блокнотов. Накапливался живой материал, отбиралась лексика, отстаивались впечатления.

Вот еще отрывок из записной книжки:

Гусь — птица, он все может — и бегать, и летать, и плавать, но бегает хуже страуса, плавает хуже пингвина и летает хуже орла... А в науке нужны орлы и страусы...

Почему молодости свойственны открытия? Для того, чтобы сделать открытие, нужно преодолеть консерватизм. А молодости консерватизм не свойствен.

Мышление у экспериментаторов менее абстрактно. У теоретиков все — через математику, экспериментаторы — на пальцах.

— На заводе ясно — там есть что показать. А у нас какой показатель? У нас нет показателя...

— Есть физики, которые в погоне за открытиями упускают сами открытия...

— Трагедия современной физики в том, что нет парадоксов...

«Почему ты так плохо выглядишь?..» «Разве может счастливо выглядеть человек, который думает об эффекте Мёссбауэра?»

Как-то вечером в гости к Галине Евгеньевне пришли женщины-физики. Интерес к ним у нее был повышенный,— в центре романа задуман образ молодой женщины-ученого.

Беседа помогла писательнице понять место женщин в современной физической нау-



Г. Е. Николаева на заседаиии учеиого совета лаборатории ядерных проблем. Дубна. 1963 год. В первом ряду — румынский академик Щербаи Цицейка; во втором ряду справа иалево — М. Сагвлович, Г. Николаевв, члеи-корр. АН СССР Г. Флеров, доктор физ.-мат. наук С. Барвнов; в третьем ряду — доктор техн. наук Б. Замолодчиков.

ке. Галиив Евгеньевиа искала в современной физике вторую «Марию Кюри».

Много иитересиого рассказывали участницы встречи.

...— К нам еще в вузе было пренебрежительное отношение педагогов: «Зачем ты учишься? Все равно из тебя физика не выйдет!» Пришлось бороться за себя с самого начала. Вера в себя колебалась.

— Приходится бороться за себя — с первой контрольной по математике!

— На 3-м курсе ты доказала: по письменным 5. У тебя ребята списывают. А вот когда ты пришла в лабораторию, там — хана! Мой напарник пришел и сразу начал нажимать на кнопки, туда-сюда щелкать, раз — и испортил! А мы, женщины, осторожные...

— Потом этап распределения. Здесь несправедливость торжествует. На нас смотрят так: выйдет замуж, дети... и выбыла. Не работник!

— Моя подруга работает в ФИАНЕ. Мы — «ядерщики», они — «космики». Она серьезный, умный физик... Попала в группу, где обрабатывали материал спутников. Лаборанты тоже женщины. У нее родилась дочка. Когда она вернулась, ей даже не предложили переходить в новую группу. Она поехала на 2 месяца в горы наладить установку и проявить себя. А дома 8-месячная кроха... У нее мать профессор, она оставила ребенка маме. Мать поняла свою дочь. И помогла! Одни женщины борются. А многие — опускают руки... Семья... дети... Примиряются. На работе не горят... Гори не гори... Заболеет ребенок — приходишь как чумная...

4.

Позади напряженное изучение учебников, конспектирование книг, встречи с учеными, знакомство с техникой.

На столе писательницы появляются первые наброски романа и рядом — «выжимки» из многочисленных записных книжек. Первые иаброски портретов. Отбираются заготовки для диалогов. Уточняется коифликт.

Особениостью творчества Галины Евгеньевны всегда было сочетаиие высокой поэтичности с математически точиым аиализом развития характеров, психологии героев, последовательности их поступков.

Заготовки, заготовки... Их сотни страниц.

...Лет пять назад было известно семь элементарных частиц. Пальцев хватало. А сейчас их около 40. И каждая, как новая непознанная планета.

Назревает революция в физике!

Мы уже видели наглядную связь меж звездами и микрочастицами, но не имеем теории, которая объединила бы и то и другое. А такая теория необходима, чтобы познать глубины праматерии и овладеть таящимися в ней энергиями, которые в сотни тысяч раз больше, чем энергия атома и водородной бомбы.

...В ожидании сумасшедшей идеи нужно идти вперед всеми доступными способами. Без этого хаос фактов. Космонавт близок к

земле — неразбериха. Отлетает вдаль — он видит мир! Так и в физике. Чем дальше мы уходим в глубины тел, тем ближе обобщающая идея. Сзади — пройденный этап, рядом — хаос фактов, впереди — ясная мысль!

Теория должна быть красивой, тогда она гениальна! Эстетически приятна.

В дневнике «Наш сад» 24 января 1963 года Галина Евгеньевна записывает:

«Полузимица... Полухлебница... Пополам, да не поровну. В эти зимние дни особенно думается о новом романе, о физиках...

Вкус ключевой воды.

Поющие снега.

Купол черепа голый, высокий и совершенный как архитектурное сооружение, геометрически выверенное, с двумя-тремя пушистыми дрожащими волосками.

Столь же точно прочерченный овальный рисунок век. Овальность верхнего века точно отражена в овальности нижнего.

Математически выверенный брак!

— Нет, из вас не выйдет семейства Кюри!

— Розовая прозрачность перламутра, а потом остренький носик на желтоватом лице, и ничто, ничто не расскажет о былом очаровании. Никаких следов былой красоты.

— 27 лет. Остренький носик. «Полюбят и с остреньким!»

— Свадьбы не будет.

Мария Кюри ждала до 30 лет и дождалась. Страсть к науке чудесно сплелась со страстью к мужчине.

Плач Ярославны — письмо матери атомного века к мертвому мужу.

...Космос добрый. В нем не атомные бомбы, а улыбки Гагарина и Титова...

1963 год. С машинки приходят варианты первой главы романа, единственной, которую успела написать писательница.

Один молодой физик-теоретик как-то сказал:

— Есть координаты, которые сливаются в бесконечности... Наука и искусство тоже сливаются в бесконечности.

Да, где-то в бесконечности, на невидимых высотах мастерства, сливаются дерзания ученого и творения художника. Это понимала и чувствовала Галина Евгеньевна. К этому стремилась она в своем последнем романе, работа над которым трагически оборвалась.

Предлагаемая вниманию читателей глава романа, подготовленная к печати из набросков и многочисленных вариантов, сохранившихся в архиве писательницы, раскрывает еще одну грань дарования Г. Николаевой — дает представление о масштабе замысла, о редком умении проникнуть в сложные сферы деятельности человека.

Главная тема творчества Галины Евгеньевны — показ человека на самом остром, передовом и решающем фронте борьбы за новое. Начатая в маленьком, незабываемом рассказе «Гибель командарма», продолженная в «Жатве» и в «Повести о директоре МТС и главном агрономе», развитая в «Битве в пути» и в «Рассказах бабки Василисы о чудесах», она должна была найти новое, еще более яркое воплощение в романе о физиках.

«Я ЛЮБЛЮ

Галина **НИКОЛАЕВА.**

Яблони больничного сада осыпали поэтическими лепестками и мои повязки и ребят, но пятеро выглядели вполне нормально. Одна Нелька, десятиклассница, смотрела как приобщенная к святым таинствам. Она не могла поверить, что я, «выросшая под сенью циклотрона», свалилась от примитивного гриппа и обожглась вульгарным кипятком из чайника.

Чтобы не слишком разочаровывать девочку, я несла невесть какой бред высокого стиля:

— ...Я люблю нейтрино, предсказанного с надеждой, рожденного с восторгом, окрещенного с нежностью... Я люблю нейтрино, всепроникающего малютку, способного, смеясь, пронзить галактику, даже если ее залить бетоном. Я люблю нейтрино!..

Я показала Нельке ноготь, позабывший о маникюре.

— Миллиарды атомов! И каждый — кладовая атомных энергий, запертая семью замками. Нейтрино — ключ ко всем замкам. Я люблю нейтрино!..

У Нельки отвисла челюсть. Я не выдержала и расхохоталась.

Но они все, чудаки, смотрели на меня с завистью.

Саша сказал:

— Ты все такая же молодчага. Не поймешь, когда серьезно говоришь, когда издеваешься. Таким тоном доктор-бодрячок говорит с больным, который должен был умереть на рассвете, но чудом вытянул и теперь умрет только к вечеру.

Васек сказал совсем естественно:

— Один носишко от тебя остался, и тот желтый, как луковица. А в халат кутаешься с шиком... Элегантность при тебе, ничего не скажешь!..

— Вот кто сегодня элегантен! — Я указала на Чулсема, нашего друга из Монгольской Народной Республики, одетого в новый костюм.

— Я сегодня шафер.

У всех в глазах запрыгали испуганные «зайчики» и заметались из зрачков в зрачки.

— Он хотел сказать — шофер,— нашелся Саша.— Он сегодня поведет мою машину.

Но Чулсем не знал моих предысторий, зато отлично знал русский язык и гордился этим.

— Нет, не «шо», а «ша»! — сказал он упрямо.— Я знаю, где «ша» и где «шо»! «Шофер» — это на машине. А «ша-фер» — это на свадьбе!

— Ты «шо», «шо», «шо»! — Нелька дергала его за рукав.

— Не, я «ша», а не «шо»...

«НЕЙТРИНО!»

«Ша-шо»... «Ша-шо»... Я вспомнила, как шелестели шины по гальке на взморье в тот вечер.

«Ша-шо»... Как далеко!.. Я люблю нейтрино...

Нелька с набрякшими глазами вдруг ткнулась мне в плечо.

Васек нахмурился.

— Маразмик... Маленький припадок маразмика... Лана, не реагируй...

Но я посмотрела на себя глазами этой десятиклассницы.

Двухгодичный эксперимент... по двадцать четыре часа в сутки... Неудача... Все— зайцу под хвост... Болезнь без лечения... Обморок в лаборатории. Ошпаренные руки... Желтенький носик... В завершение — свадьба Бориса, бывшего моего жениха... И «мужественная улыбка на лице».

Как не смотреть с жалостью и благоговением! Нет, я не могла разочаровать эту девочку, воспитанную на «Комсомольской правде» и на очерках Татьяны Тэсс!

— Настоящие ученые — всегда люди «жесткой фокусировки»,— сказала я.— «Жесткая фокусировка»— это когда электроны мчатся в ускорителе, несмотря на большие метания, без уклонений. Энергия их возрастает во много раз. И это для электронов — предел их электронного... счастья... Васек, доформулируй...

...Пока он говорил, я вспомнила «ша-шо», шелест шин, взлет «ТУ-104» и то, как я отхватывала буги-вуги в партбюро института перед Ольгой.

Не то, чтоб я любила буги-вуги, но Ольга взирала с забавным ужасом, и танец этот отчаянный, а мне нравилось быть не Ланой, дочкой академика, а Малашкой — отчаянной головой, украденной у академических родителей прабабкой-сорванцом и окрещенной у попа.

— Мне нравится, что ты — и Лана и Малашка,— говорил мне Борис.

Ему тоже нравились безобидные «виражи» в виде буги-вуги и стихов Есенина. Но, кроме того, нам обоим с пеленок нравилась физика...

Общность вкусов... Общность прошлого — рядом со школьной скамьи до аспирантуры... Общность будущего — диссертации на смежные темы. Почти общность родителей — отцы закадычные друзья. Совпадение всех координат — математически выверенный брак.

...Вася кончил про «жесткую фокусировку»:

— ...Все очень просто! Поняла, Нелька?

— Просто, как газоразрядная трубка,— заключила я.— Но ты не раскрыл главного! Где диалектика? «Жесткость фокусировки» достигается — чем бы ты думала? Как раз изменчивостью. Магнитное поле должно периодически меняться.

Я вынула ту самую зеленую папку и отдала ее Чулсему:

— Мой свадебный подарок жениху.

Тут Нелька взмокла и навалилась на меня.

— Какая ты выдержанная!..

— Маразм крепчал! — резюмировал Васек.— Двести семьдесят два ниже нуля.

...И все-таки даже он, самый умный из всех, был так глуп, что смотрел на меня с жалостью...

Когда они ушли, я думала только об этой глупой жалости.

Новые взлеты физики рождаются из парадоксов.

Весь атомный век родился из парадокса: под руками Рентгена «ни с того, ни с сего» засветилась простая бумага, покрытая солями бария... Так парадоксально, на взгляд прошлого столетия, подал первую весть о себе атомный мир.

Из парадокса и из веры в парадокс возникло овладение радиоактивностью.

Излучение урановой руды оказалось непонятно сильнее, чем излучение чистого урана.

Кругом скептически улыбались, твердя об ошибке. Но двое — Пьер и Мария Кюри — поверили в парадокс и, поверив, отдали ему четыре года труда и жизни. Хрупкая Мария своими руками перетаскала и переработала восемь тонн руды. До двадцати килограммов за один раз перемешивала она и переносила в котлах — безвозмездно, бескорыстно, счастливая уже тем, что хоть на таких условиях ей позволили работать в дощатом и дырявом сарае школы физики.

И, верующие среди маловеров, за годы до открытия они делились уверенностью и мечтами о парадоксальном, никому не ведомом элементе, который в таких крошечных дозах дает такое могучее излучение.

— Как ты думаешь, как он будет выглядеть? — спрашивала Мария.

И Пьер мечтательно отвечал:

— Мне хотелось, чтобы он был красивого цвета.

И он вознаградил их за веру,— добытый ими через годы, он имел не только цвет, но и сияние. Он сиял, освещая окружающее.

Все циклотроны, включая и тот, на котором я потерпела свое фиаско, рождены парадоксом.

Медленные нейтроны неожиданно оказались много действеннее быстрых, более энергичных. Смелый и горячий ум итальянца не испугался неожиданности, приняв ее, и тут же проник в ее глубину, и маленький Энрико Ферми помчался к ближайшему водному бассейну — к фонтану с рыбками, ища повторения и подтверждения великого парадокса.

А парадокс Майкельсона, из которого выросла теория относительности Эйнштейна?

В награду за веру в парадоксы Ирен и Фредерик Жолио-Кюри положили начало искусственной радиоактивности и бесчисленным изотопам, расширившим таблицу Менделеева до беспредельности.

Вся история атомного века идет через парадоксы. Но для того, чтобы из парадокса рождалось открытие, нужны вера и смелость! Вера в парадокс — вера в рукотворное чудо! Ею обладают творящие чудеса! В них мое кредо, не оттого ли я так много думаю о них? Будь моя воля, среди майских лозунгов, с которыми колонна физиков выходит на Красную площадь, я бы написала: «Верьте в парадоксы!» «В парадоксах раскрываются глубины новых идей!»

Лозунги, лозунги!.. Смеясь над лозунговым мышлением, я сама не могу без лозунгов. И, может быть, «подыгрываясь» под Нельку, я «играю» самое себя? Играю собственное нутро.

А что ведущее в нашем «нутре»? Может быть, то, что, озолоти нас, мы все равно не смогли бы жить в мире, где заводами и банками, полями и лесами владеют единицы!..

Это потребность в справедливости, уже перешедшая из высших единых корковых сфер в плоть каждой клетки, в безусловный, наследуемый рефлекс... Идея низвергнута от высшей нервной деятельности до безусловного рефлекса, тем самым поднята над временем, над поколениями! Опять парадоксальность! Но если парадоксами раскрываются глубины новых идей, то новые идеи раскрываются мною,— ведь я типичный парадокс?..

Неудача опыта, крушение надежд, болезнь, «желтенький носик», обвязанные руки, свадьба жениха — скопище несчастий, а я... Я недоговариваю... Боюсь, ребята не поверят...

В середине нашего века говорили слишком много хороших слов. Не надо деклараций... Надо, чтобы сами увидели. Только тогда поймут. Не руки горят — мозги... Я хочу, чтобы обязательно поняли и такие молодые, как Нелька, и такие сверстники, как Васек.

Через неделю я выйду из больницы и снова помчусь в погоню за предательским и возлюбленным мною крошкой нейтрино, и мне уже будет не до Нельки и Васьки... Но за эту неделю я должна убедить... Со сверхзвуковой, нет, со сверхсветовой, фантастической скоростью ринуться, нагоняя прошлое... Зачем? «Во имя будущего»... Из меня так и скачут лозунги и штампы. Я парадокс, проштампованный насквозь... Но, черт побери, не такие уж плохие штампы были пущены в дело! Штампуйте мне душу насквозь и глубже, но, чур, я сама выбираю штампы! И все же я рада, что сорванец-прабабка окрестила меня нештампованным именем — Маланья.

Так с чего же мне начать свой «сверхсветовой» полет в прошлое? Начать надо с той минуты, когда началось настоящее и будущее. Но оно жило во мне всегда. Даже когда я плясала буги-вуги... Но, может быть, впервые конкретно и ощутимо оно встало передо мной, когда метель занесла меня в Топатиху. Начинать надо с Топатихи...

Нет, за день до нее...

Мы с Борисом раздобыли билеты на сессию Академии наук. Был мраморный лепной зал и деревянные, почти колхозного образца, маленькие ложи, нафаршированные корреспондентами, прожекторы, нацеленные на лысые головы маститых.

В перерыве шеф задержал нас с Борисом и с ходу познакомил с «Великим Молчуном». У него левый глаз чуть уже правого и все лицо слегка асимметрично, как у охотника, который привык целиться. Лицо охотника, а прическа «академик женится» — последняя прядь волос с тщательным, но тщетным боковым начесом на лысину.

— Вот эта и есть та самая Маланья Ильменова,— сказал шеф.— А это — тот самый Борис Андропов.

— Читал ваше сообщение. В последней части интересны оба варианта решения.

— Эти два варианта чреваты двумя диссертациями,— сказал шеф...

— Возможно,—уронил «Великий Молчун».

Когда мы отошли, Борис шепнул:

— Считай, диссертация у нас в кармане.

А меня уже окружили:

— Привет, «почти Жолио-Кюри»!

— Счастливейшая из женщин! Такая молодая, такая красивая, такая ученая и с таким благословением самого Молчуна.

— И с таким женихом вдобавок!

— Почти Жолио-Кюри.

Это сказал мимоходом со своей колокольни Андрей Евгеньевич, отец Бориса. Он всех выше, всех интересней. У него тонкое, точеное лицо, а над ним царит купол черепа, голый и совершенный, как тончайшее архитектурное сооружение, отмеченный двумя-тремя пушистыми волосками. Голова марсианина.

Рядом с ним мелькнул Глоба, и, как всегда, я не могла не оглянуться на него.

— Опять ты загляделась на старика? — укорил Борис.— Что тебя в нем привлекает?

— Губы,— точно ответила я.

Когда моя племянница, маленькая Натка, слушает очень интересную сказку, она затягивает нижнюю губу под верхнюю и в забывчивости оставляет ее там. У Глобы вот такая же, по-детски позабытая, но на своем месте губа и почти тоскливая мудрость взгляда.

— Бойся его! — сказал Борис.— Он, как спрут, засасывает наивные души в нищету и безвестность экспериментальной физики.

...Больше ничего не случилось за день до Топатихи... Нет, был еще один мимолетный разговор дома за час до вылета.

Я с предками осматривала мою комнату, переоборудованную к свадьбе. Я привыкла жить в ней одна, и мне странно было думать, что в ней поселится Борис.

— К нему я привыкну,— сказала я,— но куда он будет вешать брюки?

Мысль о брюках, аккуратных, узеньких, со складочкой, висящих в моей комнате, почему-то раздражала меня.

Отец взглянул из-под очков.

— У твоей матери эта проблема не возникала...

Мать, конечно, тут же ударилась в воспитательные воспоминания.

— У нас было два гвоздя за дверью вместо вешалки.

— Была и еще причина,— вставил отец.

— Он хочет сказать, что я готова была повесить его рваные брюки в передний угол и молиться на них. Как ни странно, но это действительно было.— Мать вздохнула и поспешно пересела на своего конька.— Что ты о себе воображаешь в конце концов? Только и есть, что свеженькая и долговязая. И ненадолго. Ведь тебе двадцать шестой. Вы с Юлькой обе в отца. Давно ли и ей пели в оба уха: «Ах, стильная!», «Ах, перламутровая!» А теперь только и есть, что остренький носик, да туфли размер тридцать восемь. Юлька хоть успела выйти замуж, народить детей! А ты? Брюки ей, видите ли, помешали... Наскучат Борису твои фокусы, и плюнет на тебя... Сиди тогда в старых девах с острым носиком. Кого тебе еще надо? Талант, красавец!

— У него отец красивее. Борька какой-то кудрявый... Но ты не огорчайся,— утешила я мать.— Облысеет — похорошеет.

А через час я вылетела в командировку, из-за метели самолет сел на запасной аэродром, и я заночевала в Топатихе, обыкновенной, затерянной средь снежных полей русской деревне...

Там меня и «перевернуло»... Там началось и настоящее и будущее...

●

Я прибежала в сельсовет и в трубке услышала голос Бориса:

— Лана! Сам «Великий Молчун» на весь зал заявил о нашей работе! Так и сказал: «Разработки вашего раздела «позитрон-электрон» хватит на двух диссертантов!» Лети в Москву! Немедленно! Смотри, раздумаю «жениxаться».

Слова «позитрон-электрон» с грассирующим Борисовым «р» и ироническое «женихаться» вкатывались в прокуренную и затоптанную комнатушку сельсовета, как посланцы из другой галактики.

Я засмеялась:

— Еще что ты раздумаешь, «почти Жолио-Кюри»?

Он рычал:

— Опоздать и на наше совещание и на сессию академии! Застрять в какой-то Топатихе! Надеюсь, на свадьбу ты не опоздаешь?

Я ответила в тон:

— На свадьбу как раз опоздаю!

Под слепящим солнцем снега ночной метели были диковинно тихи и пышны. Каждая снежинка еще жила сама по себе, каждая еще лежала воздушно, почти на весу, искрясь и чуть касаясь других острыми на морозце гранями.

«Еще не сугробы»,— подумала я, по-Юлькиному ощупывая слова.— «Сугробы, слежавшиеся... плотные... Еще снега... снега... Я и не видела таких снегов!..»

Воздушные, чистые, без единой вмятины, они пели под ногами в тишине малолюдной улицы. Воздух, настоянный на них, оставлял на губах вкус ключевой воды.

Все — и крыши, и заборы, и столбы — было оторочено белым. Эта белая оторочка и воздушная пышность снегов делали мир новорожденным.

Избы под снежными нахлобучками уютно сидели по оконницы в снежных гнездах, и только дым столбами уходил в голубизну. Хорошо было идти без цели мимо этих домов, под солнцем, ярким, близким и неторопливым.

А в академии уже вечернее заседание. Мне вновь представился многолюдный мраморный зал, маленькие ложи, юпитеры, сияние больших лбов, увеличенных лысинами, иногда стыдливо прикрытыми боковыми начесами.

Вспомнился «Великий Молчун». Его манера, словно целясь, приподнимать левую бровь и щурить левый глаз. Охотничье асимметричное лицо. Пойти к нему в институт? Дистиллированная чистота кабинета.

Нет, в экспериментаторскую. «Пропасть в безвестности». Меня тянуло именно к Глобе-«Малышу». Видеть, наблюдать, проверять, ошибаться, искать, находить...

Я представила «Малыша» — яркую синеву глаз и смоляные брови под седой шевелюрой. И нижнюю губу, как у Натки. И красные руки прачки. Но неотмытые. Лучевая краснота.

Снега пели, а я фантазировала: «У циклотронов десятки безвестных, как те, и бескорыстных. Лысеющие лбы и красные руки... Когда-то Мария Кюри показала такие же красные руки Эйнштейну. «Вот она, ваша $E = m \cdot c^2$. Энергия равна массе, помноженной на квадрат скорости света...» Пьер и Мария Кюри тоже были «тихие» физики со своим сараем в качестве лаборатории и заводскими отбросами в качестве лабораторных материалов.

Не от снежной ли тишины одолевают меня нынче мысли о «тихих» физиках?

●

За деревней начинался лес. Темные ветви деревьев были пышно и густо оторочены белым. По всей длине сосновых стволов тянулась белая оторочка — снег, забившись в надкорья, с подветренной стороны сверкал на солнце.

Вокруг пня петляли заячьи следы. Я смела с него лапником снежную папаху и удобно уселась.

Весь мир в белой оторочке, в пышности непримятых снегов был обновленным и тихим.

Может быть, поэтому мысли, разбегавшиеся в сутолоке обычных дней, сейчас так отчетливо овладевали мною?

Борис по-своему прав. Теоретикам нужны мозги в голове, карандаш и бумага. Если это есть, считай, что в кармане самостоятельность, диссертация, авторитет.

Физику-экспериментатору двадцатого века нужны еще кое-какие малости... циклотрон, например. А это значит, зависимость от многих людей. Если опыт неудачен,— годы летят в пустоту, а если удачен, то его удача — удача одного из многих! Когда в группе Глобы получали премию, Вася купил киноаппарат, а на лауреатский банкет бегал занимать, и Борис подшучивал: «Подайте лауреату!»

Почему же сейчас здесь я думаю о работе с Глобой? Или во всем виновата тишина снегов? Может быть, в экспериментальных

цехах-лабораториях по-новому возрождается «тихая» физика девятнадцатого века?

Тогда физика не гремела и ничего не сулила. Ей не сопутствовали ни слезы благодарных пациентов, ни лавры сцены, ни вечность архитектуры, ни слава, ни мода, ни деньги. Тогда физиками становились лишь те тихие безумцы, для которых какое-нибудь движение луча в газоразрядной трубке было важнее насущного хлеба. И не оттого ли, что в физике концентрировалось это тихое безумие бескорыстников, она и грянула в двадцатом веке, сотрясая мир от земных недр до космоса?

Циклотроны не газоразрядная трубка, и с виду все иначе. А по существу? Десятки безвестных и бескорыстных, с обожженными руками и ранними лысинами...

Снежная шапка упала с высокой ветки и рассыпалась на лету.

Меня обдало серебряной, сухой от мороза пылью, и вкус ключевой воды на губах стал еще отчетливее.

— И жмыху не дал! — В сенях я услышала взволнованный голос тетки Анфисы.— Раз ты, говорит, не для района, так район не для тебя.

«Вдовуха», хозяйка дома, где я остановилась пережидать метель, слушала, пряча лицо в низком наклоне темно-кудрявой головы.

Чтоб не мешать разговору, я прошла в комнату.

Сквозь дешевые портьеры вдовьего, тускло-коричневого цвета виднелся угол большой печи и расписное коромысло — чистый фольклор.

— Сперва вышли на крыльцо, рядом-ладом,— рассказывала Анфиса,— и укорил без зеву: «Что ты за председатель, если не можешь заставить своих колхозников!..» А наш Матвеевич залился, как бурак: «А что ты за руководитель, если говоришь такое?! Не они мои колхозники, а я ихний председатель! И не на заставу им я поставлен!» Не исполком, говорит, у тебя, а бочка анти... анти...

— Антидемократии...— тихо подсказала Татьяна Петровна.

— Вот-вот... Тогда и тот взвился: «Жмыху не дам!»

Проводив Анфису, Татьяна Петровна вошла в комнату, по-прежнему не поднимая взгляда.

— Что-нибудь неприятное? — спросила я.

— Велят свинарник строить показательный...— неохотно и спокойно объяснила Татьяна Петровна.— А он неэкономичен, нам пока не по средствам... Да и не тому сейчас надо учить колхозников... Мы траншейный строим... Дешевый... «Жмыху не дадим!» — гневно передразнила и с уже знакомой мне сдержанностью оборвала себя.— Сейчас щи разогрею.

Немолодая, полная, она посмотрела на меня ласково и печально, тихо вышла на кухню и скоро вернулась.

В избе с деревянными перегородками, отсчитывая тишину, громко и замедленно тикали ходики. Да, что-то вдовье было в темно-коричневых занавесках.

Но в самой Татьяне Петровне не было никаких следов того, о чем рассказала Анфиса: ни следов печальной жизни с пьяницей мужем, ни тени недавнего вдовства. Ее не в меру располневшее тело двигалось легко. Гордая, «вельможная» посадка головы, носик с горбинкой и строгий лоб придавали усталому, немолодому лицу выражение решительное и даже властное... Оно смягчалось ласково-печальным взглядом светлых глаз. Это соединение в одном лице и гордости и нежности было притягательным. Усталая, пожилая, но у нее и в сто лет останется это выражение и эти самые «следы былой красоты».

Я уселась на широкой скамье у стола, поджала ноги и, привычно опершись о ладонь подбородком, принялась наблюдать.

Все здесь было непохоже на Москву и на Дубну. Большая печь... Ведро и яркое коромысло в углу. Ансамбль «Березка». Но коромысло висело не для ансамбля. Краска облупилась. Кольца потрескались. На коромысле носили воду.

Татьяна Петровна кроила платье для дочери. Я вспомнила Наткины наряды.

— Сейчас модно для девочки большие карманы. Вот так...

Татьяна Петровна стала старательно выкраивать карманы.

— Будешь у нас красавица... Москвичка...

Девочка, некрасивая, с мышиным личиком (наверное, в отца,— подумала я), спросила:

— У вас тоже есть девочка?

— Племянница — Натка... И еще жених есть... Борис,— добавила я для Татьяны Петровны.— Через воскресенье свадьба.

— Сейчас накормлю. Заголодалась наша... невеста?

Она запнулась на слове «невеста».

«На ней уже никто не женится». Я остро пожалела эту милую обездоленную женщину с ее вдовьими занавесками, увядшим лицом, некрасивыми детьми. Мне стало както неловко за собственное счастье — за молодость, близкую свадьбу, диссертацию, «перламутровые щеки» и модные брюки.

— Вы, наверное, были невеста-красавица? — Я спешила перебросить словесный мост через пропасть.— Вам не страшно было выходить замуж?

— Я к свекрови в дом шла... Меня тетка буфетчица взяла из детского дома.— Татьяна Петровна накрывала на стол и говорила не спеша, с паузами.— Определила в пивной киоск... Выдала за сына своей товарки... Чужой дом и работа... чужая...— И, как всегда, она оборвала рассказ о своем:— А вы тоже к свекрови?

— Нет, он к нам приходит.

— Чего же тогда бояться?

— Мне не страшно, а как-то странно... Я привыкла одна в своей комнате... А тут придет... Будет курить... Брюки вешать...

Татьяна Петровна посмотрела на меня недоуменно-осуждающим взглядом и молча ушла в кухню.

Вот так же тогда посмотрел на меня отец. Почему второй раз у меня вырвалось слово о брюках? В тишине пустой комнаты вспомнилась вся сцена за обедом... Мои слова: «К самому Борису я привыкну, но

куда он будет вешать брюки?! У него всегда такие аккуратные... со складочкой...» Отец взглянул из-под очков: «У твоей матери эта проблема не возникала... Червячишка ты... Гусеница еще...»

— Деревенские... с кислой капустой...— Хозяйка помолчала и спросила тревожно:

— Вы не поспешили? Со свадьбой?..

— Я избалованная... да?

— Может быть, еще не проверили себя... его?

Меня все больше привлекала смесь нежности и гордости на усталом и оплывшем лице хозяйки. С этой женщиной легко говорить обо всем.

— Он отличный и полностью «проверенный». В школе вместе учились. И в институте. Он был самый способный, и я не отставала. И отцы наши дружат со студенческих лет. И живем в Дубне на одной улице. А главное — мы же оба коренные, наследственные, прирожденные физики. И даже диссертация у нас общая... Два варианта одной темы. И в теннис оба играем, и оба любим Рахманинова. Борис смеется, что у нас все координаты совпадают. Математически выверенный брак!

— Такое счастье одно на тысячу,— сказала Татьяна Петровна.

— Да... Мне и так говорят, что я в сорочке родилась. Его родители купили в подарок белую спальню, а мои — машину. Может быть, это плохо, когда у человека всего так много?

— Для вас не плохо,— серьезно сказала Татьяна Петровна.— Вы так рассказываете о своей работе... Она ведь главнее?

— Белой спальни? Какое сравнение!

— Тогда пусть всего много! Тогда радуйтесь!..— Помолчав, добавила: — Своего человека только на своей дороге и встретишь.

За тихими словами слышался затаенный смысл.

●

Татьяна Петровна обещала разбудить меня в пять утра к поезду, но я проснулась раньше.

Окна были занавешены. В комнате стояла плотная тьма, и только на одеяле светилось белое продолговатое выпуклое пятно, похожее на полоску ватмана.

«Что это?» — Я потянула руку. Пятно, скользнув, легло на ладонь. Блик! Сквозь щель меж занавесями пробился свет. Но отчего такой резкий, почти выпуклый блик? Днем такого не бывает, потому что вокруг нет темноты. Ночью тоже не бывает, потому что ничто не светит по ночам так ярко. Может быть, прожектор за окном? Зачем здесь прожектора?

Я скользнула к окну и отдернула занавеси. Не прожектор!

До горизонта под луной сияли снега. Синие тени деревьев, как врезанные, лежали на пышной сияющей белизне. Чернели чьи-то следы, отчетливые, глубокие, до самого верху, как водой, налитые тенью.

Снега сияли ярче луны, словно возвращая ей во сто крат усиленный свет, как эхо возвращает к истоку усиленный звук.

Я прильнула к стеклу: «Снег... снега... снежный... Нежится...» Юлькина лингвистика, но как правильно! Не на постели нежиться, а вот только на таком, на пушистом, бескрайнем. Что может быть нежнее?!

За приоткрытой дверью в кухне зажегся свет. Ходики показывали четыре часа.

Я снова юркнула в постель и сквозь перемежающуюся дремоту следила, как бесшумно двигалась Татьяна Петровна. Она умылась, оделась, приготовила завтрак для детей, накрыла на стол и стала нарезать капустный пирог. Она расстелила на столе чистый рушник с алыми петухами и стала бережным, даже любовным движением заворачивать в него кусок пирога.

«Берет с собой завтрак,— подумала я, засыпая.— Но как смешно заворачивает, бедняжка. Мы и над папиным юбилейным тортом с циклотроном из крема так не тряслись!»

Перед уходом Татьяна Петровна разбудила меня:

—Вставайте, завтракайте и идите ко мне на ферму. Там полустанок рядом. И видны из окна поезда...

Утренняя метель задержала меня в Топатихе еще на сутки.

Вечером меня вызвала по телефону Москва.

— Ты что, с ума сошла!.. Малашка-колхозница! — кричал в ярости Борис.— За гипероны хвалил не кто-нибудь — «Великий Молчун»! Диссертация у нас в руках. Оцениваешь?

Я молчала.

Потом тихо спросила:

— Кому ты отдал второй билет на сессию академии?

— Кладу на соседний стул. Принципиально. Я их так выпрашивал. И потом — они именные. Нет! Опоздать и на совещание и на сессию из-за примитивной метели!.. Заехать в какую-то Топатиху! Это надо уметь!

— Ну вот я и сумела.

Я почему-то засмеялась и добавила:

— На доклад Глобы я не опоздаю.

— Понятно. Тоскуешь по нищете и безвестности физиков-экспериментаторов? Сперва надо пресытиться известностью и богатством теоретиков... А уж потом...

— Ладно, пресыщайся в одиночестве.

— Что ты делаешь второй день в своей Топатихе?

— Изучаю колхозную действительность.

— Ну и какая она?

— Непересекающаяся.

— Не понимаю.

— Непохожая на нашу. Движется на параллельных, непересекающихся плоскостях.

Женский скрипучий голос врезался в разговор:

— Топатиха!.. Топатиха!.. Принимайте график вывозки удобрений...

Москву отключили.

Я передала трубку секретарше и вышла. Под ногами пели снега, на губах ощущался вкус ключевой воды, а из головы не уходили слова Татьяны Петровны: «Своего человека только на своей дороге и встретишь».

● ШАХМАТЫ БЕЗ ШАХМАТ

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партии, помещенной в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал: здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

На 35-м шахматном чемпионате страны гроссмейстеры Л. Полугаевский и М. Таль поделили первое место. Решением Шахматной федерации СССР им обоим присвоено звание «чемпион Советского Союза».

Редакция попросила гроссмейстера Л. Полугаевского прокомментировать одну из своих партий.

Юбилейное, XXXV, первенство страны оказалось в своем роде уникальным.

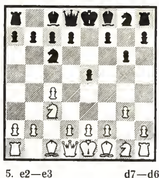
Сто тридцать шахматистов, в том числе именитые гроссмейстеры и мастера и совсем еще неопытные кандидаты в мастера из различных уголков наших республик в течение 13 туров оспаривали чемпионский титул. Невольно напрашивается вопрос: как за столь короткую дистанцию шахматисты смогли «выяснить свои отношения»? Вот тут-то и пригодилась так называемая «швейцарская» система, по которой проводилось соревнование. В отличие от турниров, где каждый участник встречается друг с другом, в соревнованиях «швейцарского типа» перед каждым туром противник определяется волею жребия.

В первом туре мне пришлось встретиться с Анатолием Лутиковым, по праву считающимся одним из сильнейших наших мастеров. Внутренне я не был огорчен этим обстоятельством, поскольку с самого начала турнира мне удалось избежать «легкой жизни», настроившись на трудную и напряженную борьбу.

Но отнюдь не капризами жребия руководствовался автор примечаний, остановив свой выбор на данной партии. Она оказалась и лучшей из сыгранных мной на чемпионате партий.

Л. Полугаевский — А. Лутиков

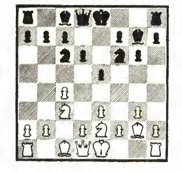
1. c2—c4	e7—e5
2. Kb1—c3	Kb8—c6
3. g2—g3	g7—g6
4. Cf1—g2	Cf8—g7



5. e2—e3	d7—d6
6. Kg1—e2	Kg8—f6

Выбор черными дебюта не явился сюрпризом для белых. Прошло почти двадцать лет с момента нашего знакомства на всесоюзных юношеских соревнованиях, и с той поры мы не раз встречались за шахматной доской. Насколько мне помнится, все эти годы Лутиков не только остался верен своему острому, напористому стилю, но и сохранил преданность староиндийской защите, которую блестяще знает и всегда трактует по-своему.

В данном положении обычно черные развивают коня на e7, чтобы не мешать продвижению пешки «f», но мой противник осуществляет иную идею.

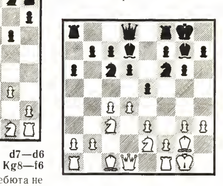


7. d2—d4	0—0
8. 0—0	Cc8—d7

Если белые не будут начеку, то черные тихим ходом 9. ... Фc8 и затем 10. ... Ch3 разменяют слонов с хорошими перспективами. Естественно, мне не хотелось расставаться со своей гордостью — слоном g2, и поэтому белые отреагировали профилактическим

9. h2—h3	a7—a6

Теперь уже 9. ... Фc8 был бы холостым выстрелом из-за 10. Kph2.



10. b2—b3	Лa8—b8

Выясняется и другой замысел черных. Они не только завязали сражение в центре доски, но и мечтают подорвать пешечный центр белых фланговым ударом b5. Белые и на этом участке принимают контрмеры.

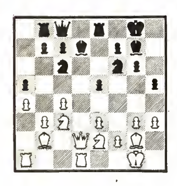
11. a2—a4	a6—a5

Спорное решение. С одной стороны, черные обеспечивают себе стоянку для коня (на случай 12. d5) и препятствуют дальнейшему маршу белой пешки «а», блокирующему ферзевый фланг. Этими постоянными факторами, вероятно, руководствовались черные. Но шахматная борьба тем и интересна, что она насыщена большой внутренней динамикой, которая заставляет шахматного мастера порой взвешивать очень многие обстоятельства. В данном конкретном случае ход черных при всех его плюсах имеет серьезный изъян: он связан с потерей времени.

Духу позиции больше отвечало немедленное 11. ... h5, или же 11. ... ed 12. ed Ле8 с хорошим положением.

Замечу, что и сейчас и позже белые отказываются от d5, поскольку они лили бы воду на чужую мельницу: черный конь с удовольствием совершил бы маршрут Кс6—b4—a6—c5.

12. Сс1—b2 Лf8—e8

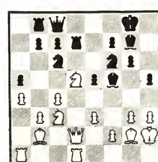


13. Фd1—d2 h7—h5
14. d4 : e5! d6 : e5
15. Лf1—d1 Фd8—c8?

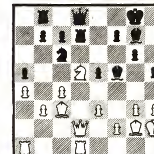
Нередко одна малозаметная неточность может привести к тяжелым последствиям. Сколько раз случалось в практике даже самых больших гроссмейстеров, когда какой-то неосторожный шаг становился предвестником поражения! Вот и сейчас черные допускают такой еле заметный на первый взгляд промах, после которого их дела сразу становятся неважными.

Необходимо было нейтрализовать давление белых по линии «d». Напрашивался ответ: 15. ... Kb4 с последующим 16. ... Cf5. Если же на 15. ... Kb4 16. Kd5, то 16. ... Kf : d5 17. cd c6, стремясь к упрощениям.

16. Kpg1—h2 Лe8—d8
17. Кс3—d5! Cd7—f5
18. Ke2—c3 Лd8—d7



19. Kd5 : f6 + Cg7 : f6
20. Kc3—d5 Cf6—g7
21. Cb2—c3 Фc8—d8



22. Фd2—b2!

Белые завершили перестроение своих фигур. Доминирующее положение коня d5 и сильнейший прострел по диагонали a1—h8 определяют их значительный позиционный перевес.

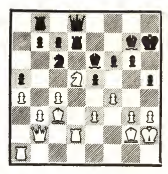
22. ... Cf5—e6
23. f2—f4 f7—f6

Ничего не поделаешь, приходится идти на ослабление королевского фланга.

24. Лd1—d2

Белые последовательны в выполнении плана. Внешне скромный ход ладьей, по сути дела, оказывается самым ядовитым для противника. Черным приходится одновременно следить за линиями «d» и «f», по которым могут двигаться белые ладьи. Но и в шахматной жизни очень трудно угнаться за двумя зайцами.

24. ... Kpg8—h7



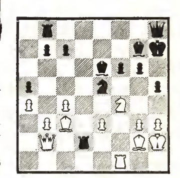
25. Лa1—f1 Фd8—h8

Чуть ли не единственный ответ. В случае 25. ... Фe8 26. fe fe 27. Лdf2, черные беспомощны перед лицом многих угроз.

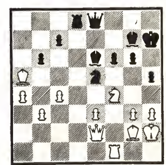
26. f4 : e5 Kc6 : e5
27. Kd5—f4

Памятуя, что пешка — это душа партии, белые избирают форсированный вариант с выигрышем пешки a5. Немедленное 27. C : a5 после 27. ... f5 позволяло черным активизироваться.

27. ... Лd7 : d2



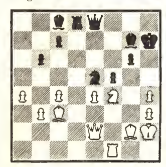
28. Фb2 : d2 Лb8—d8
29. Фd2—e2 Фh8—e8
30. Cc3 : a5 b7—b6



31. Ca5—c3 f6—f5
32. e3—e4!

С решающим эффектом вскрывается вертикаль «е», на которой сгрудились черные фигуры. Понимая, что пассивная игра обречена на провал, мой противник прибегает к лучшему практическому шансу: жертвой второй пешки пытается «замутить воду» в обоюдном цейтноте.

32. ... h5—h4
33. g3 : h4 Ce6—c8

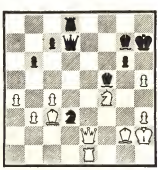


34. e4 : f5 Cc8 : f5
35. Лf1—e1 Фe8—d7!

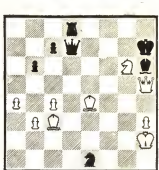
«На висячем флажке» Лутиков заготовил хитрейшую ловушку: 36. С : e5 Лe8 37. Фb2 Л : e5! 38. Л : e5 Фd6, и картина борьбы резко меняется. Но белые не остаются в долгу и комбинационным ударом срывают последние надежды черных.

36. h4—h5! Ke5—d3

Проигрывает 36. ... g5 37. С : e5 Лe8 38. Kg6!



37. h5 : g6 + Cf5 : g6
38. Kf4 : g6 Kd3 : e1
39. Фe2—h5 + Cg7—h6
40. Cg2—e4!



В этом безнадежном положении черные не успели сделать контрольный ход и просрочили время. После 40. ... Фd6+ у белых приятный выбор между 41. Kph1 и 41. Kf4 + Kpg8 42. Cd5 +-.

Примечания гроссмейстера Л. ПОЛУГАЕВСКОГО.

Яков КОЗЛОВСКИЙ.

Рифмы—омонимы—каламбуры

РЕБРО АДАМА

Адам из глины создан был,
а дама—
Творенье бога из ребра **Адама.**
Мир снова погрузился **в серебро.**
Свет лунный виден на горе и в **поле.**
Благословим Адама **все ребро,**
Коль речь заходит о прекрасном **поле.**

КТО ВИНОВАТ!

Всю ночь общался ты **с вином,**
Но не его **вина,**
Что утром в образе **свинном**
Вернулся от **вина.**

ЭПИТАФИЯ НА МОГИЛЕ КУРИЛЬЩИКОВ ОПИЯ

Были мы не равнодушны **к опию**
И хмельными упивались **снами.**
Тот, кто с нашей жизни снимет **копию,**
Раньше срока ляжет рядом **с нами.**

КОГДА БЫ БЕС МОГ СТАТЬ ПОЛЕЗНЫМ

Если б в мире **бес толочь**
Стал во прах лишь **бестолочь,**
Был бы этот **бес, конечно,**
Людям дорог **бесконечно.**

РАК И ГУСЬ

Раку Гусь твердил **одно:**
— Ты ударь клешней **о дно**
И на берег **из реки**
Вылезь, мудрость **изреки!**
Я послушать **выду, Рак...**
Рак ответил:
— **Вы дурак!**

ЭПИТАФИЯ НА МОГИЛЕ СКВЕРНОСЛОВА

Он приходил на **сквер, но словом**
Там не ласкал чужих **ушей.**
Пред встречею со **сквернословом**
Ты, боже, рот ему **ушей!**

ЭПИТАФИЯ НА МОГИЛЕ КАЗНОКРАДА

Стремясь с прилежностью **отличной**
Себя не скупо **отличить,**
Мошны общественной **от личной**
Никак не мог он **отличить.**
И рухнув, словно от **копья,**
Не взял в могилу ни **копья.**

СПОРТЗАБАВЫ

Спортзабавы, требующие определенной ловкости, силы и координации движений, могут быть включены в физкультпаузу. Эти упражнения отлично снимают усталость, возвращают бодрость и работоспособность.

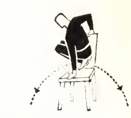


1. Сядьте на стул правым боком к спинке, руками обопритесь о сиденье.

Попробуйте поднять прямые ноги и пронести их, поворачиваясь направо, через спинку стула. Опустив ноги, вновь поднимите их и обратным движением вернитесь в исходное положение (рис. 1).

2. Сядьте на стул боком к спинке, обопритесь одной рукой о сиденье, а другой — о спинку.

Согнутые ноги перенесите над сиденьем назад и придите в положение «упор лежа» (спина прямая!). Потом ноги таким же образом верните в исходное положение. Выполняя упражнение, следите за тем, чтобы при переносе ног ступни не задевали за сиденье стула (рис. 2).



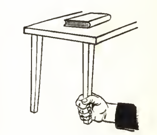


3. Встаньте со стула и руки поднимите вверх.

Попытайтесь проделать несколько одновременных круговых движений руками. Причем движение правой руки должно быть направлено вперед, а левой — назад. Затем измените направление движения рук: правой назад, а левой вперед (рис. 3).

4. Попытайтесь поднять стул рукой за нижний край передней ножки так, чтобы все четыре ножки стула оторвались от пола одновременно (рис. 4).

Если вам удастся без особых усилий справиться с этой задачей, положите на середину сиденья отягощение (одну или несколько книг) — задача усложнится. Если же, наоборот, задача окажется непосильной, попробуйте поднять этот же стул за заднюю ножку. Но может статься, что и эта задача окажется для вас слишком трудной. Тогда советуем систематически развивать силу своих рук хотя бы теми упражнениями, которые опубликованы в мартовском номере журнала («Наука и жизнь» № 3, 1968 г.).





5. Руку согните в локтевом суставе и поднимите ее так, чтобы кисть была около уха, а предплечье параллельно полу. На локоть положите 3—5 монет.

Быстрым движением кисти вперед-вниз с одновременным разгибанием руки в локтевом суставе попробуйте поймать в ладонь все монеты (рис. 5).

Если не сможете справиться с этой задачей, потренируйтесь предварительно только с одной монетой.

Ю. ШАПОШНИКОВ,
старший тренер московского бассейна «Чайка».

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка внимания и умения мыслить логически

Чнтателям журнала понравились карточные головоломни, опублнкованные в № 12, 1966 г., и № 6, 1967 г. Однако некоторые читатели — в основном зто люди старшего возраста — просят нас напечатать что-нибудь попроще, не такое уж головоломное.

Выполняя зту просьбу, предлагаем два пасьянса с простымн правилами раскладкн, не требующими ннкаких расчетов, а только внимания. Это пасьянсы «Ручеек» и «Узник».

Для тех же, кому доставляет удовольствие решать головоломки с расчетами вариантов и сложными логнческими построениями, описываем пасьянсы «Косынка» н «Лесенка».

Пасьянсы «Лесенка», «Узник» и «Косынка» прислала нам научный сотруднк, искусствовед В. Е. Фармаковская (г. Ленинград), а «Ручеек» — пенсионерка М. Г. Позднякова (г. Ленинград).

Пасьянс «Косынка» — любимый пасьянс академика И. П. Павлова. Иван Петрович, несмотря на жесткий бюджет времени, каждый день после обеда и вечернего чая раскладывал зтот единственно известный ему пасьянс.

«РУЧЕЕК»

Колоду карт из 52 лнстов тщательно перемешивают и начинают выкладывать по одной слева направо картинками вверх. Если рядом оказываются карты одной масти, то правая карта убирается из ряда. (В примере такие карты помечены звездочкой.) Если случается так, что карты одной масти повторяются через одну, то убирается карта зтой масти, лежащая слева. При зтом такая ситуация может повториться в ряду вновь, и снова левая карта убнрается, как показано в примере.

В нашем примере после первой раскладки в ряду останется 9 карт. Из оставшихся карт раскладывается второй ряд: одна карта берется слева, одна справа н т. д. Из второго ряда карты нзымаются по тем же правилам. В «ручейке» должны остаться только четыре карты разной масти. Если зтого не получится, значит, пасьянс не вышел.

Обозначение карт такое же, как в № 6, 1967 г.: П — пики, Т — трефы, Б — бубны, Ч — червы; А — туз, К — король, Д — дама, В — валет; 2 — двойка, 3 — тройка и т. д. до 10 — десятка. Из оставшнхся карт второго ряда составляется третий ряд — карта слева, карта справа. Третий тур — последний.

В нашем примере «ручеек» выложен весь сразу, а порядок изымания карт, согласно правилам, показан цифрами.

Первый тур

```
П7, Т10, БД, Ч10, ТД, ТА*, Т7*, Ч8, БК, БА*, ТВ, БВ, Т6
    4    9    3    7   1    2         6    5    8   10  11

Б9, Т3, П9, П3*, Т9, ЧА, Т8, Ч9, Ч3*, Ч4*, Т2, Ч5, П8
40  13  21  12   14  15  18  19  16   17       20  22

ЧД, ПВ, ЧВ, ПК, П6*, Б10, Б6*, П4, Б2, Б4*, П2, П10*, Б5,
23  24  39  27  25   28   26   30  32  29   33  31    34

ПД, Б3, ПА, Ч2, Ч6*, Ч7*, П5, Б8, Б7*, ТК, Т5*, Т4*, ЧК
35      38      36   37            41       42   43
```

Второй тур

```
П7, ЧК, Ч8*, ТК, Т2*, Б8, Б3*, П5, Ч2
        1         2        3
```

Третий тур

```
П7, Ч2, ЧК*, П5, ТК, Б8
2       1
```

Пасьянс вышел: остались четыре разномастные карты.

«УЗНИК»

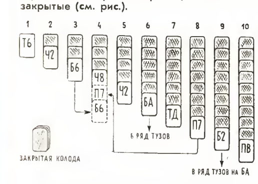
Из колоды карт в 36 листов выкладываются по одной 9 карт (в один горнзонтальный ряд, картинкой вверх). Следующие три карты по одной выкладывают под зтим рядом (тоже картинкой вверх). Если в верхнем ряду встретятся карты того же достоинства, что и средняя карта нижнего ряда, то их снимают и кладут на зту среднюю (и только на среднюю!) карту. (Так, напрнмер, если средняя карта нижнего ряда — девятка, то на нее кладутся все девятки верхнего ряда.) После зтого (в том случае, если на среднюю карту положить нечего) открываются по одной следующие трн карты из колоды (их кладут на уже лежащие карты второго ряда) и вновь собирают на среднюю карту карты того же достоинства верхнего ряда. Так раскладывается вся колода (9 раз по 3 карты).

```
Б6  ПК  Т8  П9  БК  ТА  Т6  Ч7  ТД
     └───────────┐
            П6  ТК  П8
```

Пасьянс вышел, если все 9 карт верхнего ряда удастся переложить указанным порядком на средние карты нижнего ряда. Пасьянс выходит редко. Есть предание, что какой-то узнnк раскладывал зтот пасьянс несколько лет, и он у него ни разу не вышел...

«КОСЫНКА»

Две полные колоды карт (104 листа) соединяются в одну и тщательно тасуются. После этого выкладываются 10 горнзонтальных рядов. В первом ряду — 10 карт, во втором — 9... в десятом — одна. Первая карта каждого ряда открытая, остальные — закрытые (см. рис.).

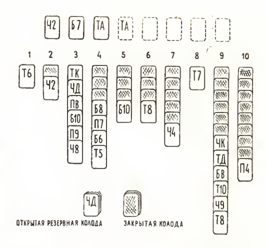


После того как «косынка» выложена (теперь мы будем обращать внимание лишь на вертикальные ряды), начинают «перекладку».

Начальные (основные) карты этого пасьянса — тузы, и если онн попадутся среди открытых карт «косынки», то выкладываются в особый ряд. На тузы подбираются карты (открытые или открывающиеся в процессе перекладки) в масть в восходящем порядке (двойка, тройка и т. д. до короля).

Правнла перекладки. На открытые карты вертикальных рядов можно класть открытые и открывающиеся карты в нисходящем порядке: черные карты на красные или красные на черные. Очередную закрытую карту в ряду можно открыть, лишь когда все открытые карты этого ряда будут переложены. Перекладывать разрешается как по одной открытой карте, так и сериями.

Если в результате перекладок освободится какой-либо вертикальный ряд, то в основание его может быть положен только король (один или в серии).



Продолжая раскладку в сложившеися ситуации, можио, например, делать следующие ходы: а) Т7 — Ч8 с тем, чтобы освободившийся восьмой ряд заиять серией ЧК, ТД, БВ, Т10, Ч9, Т8 из девятого ряда; б) серию П7, Б6, Т5 переложить в третий ряд на Ч8 с тем, чтобы освободившуюся карту Б8 из четвертого ряда переложить в ряд тузов на Б7; в) Ч4 — Т5; г) если нужиа П7 из четвертого ряда, то можио было бы положить серию Б6, Т5 иа Т7 восьмого ряда и оставить серию там, ио это будет досадиым зевком, так как гораздо лучше такая перекладка: Т7 — Ч8 третьего ряда, серия Б6, Т5 — Т7 третьего ряда. В этом случае и П7 освободилась и серию ЧК из девятого ряда можио переложить в восьмой.

Когда перекладка в рядах исчерпана, в «бой» вводятся «резервы» — закрытая колода. Из нее сверху по одной открываются карты и кладутся, согласно правилам, на открытые карты вертикальных рядов и ряда тузов. При этом смотрят, нельзя ли продолжить перекладку в рядах.

Из непристроенных карт закрытой колоды организуется открытая резервная колода, верхнюю карту которой в любой подходящий момент можно уложить на открытые карты вертикальных рядов и ряда тузов.

Пасьянс вышел, если все карты будут

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

ПАСЬЯНС И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Любителн математиии могут заняться пасьянсом «Узнии» совсем с других позиций, а нменно с позиций теории вероятностей.

«Предание» сильно преувеличивает существо дела. Однаио вероятность того, что пасьянс сойдется, действительно не так уж велииа. Колоду иарт в этом пасьянсе можно представить себе иак набор цифр, состоящий из четырех единиц, четырех двоеи, четырех троеи н т. д. до четырех девятои.

Вероятность того, что пасьянс получится, зависит прежде всего от струитуры верхнего ряда. Одно дело, если там окажутся 9 различных цифр, и совсем другое, если там будет, например, три группы по три одинаиовых цифры. В первом случае среди оставшихся 27 цифр будут по 3 одинаковых, на 9 цифр верхнего ряда, а во втором — по одной на три верхнего ряда, но при этом будет 18 совершенно нежелательных цифр, и каждая из них может лечь в середнну нижнего ряда, а три желаемых цифры должны в эту середину лечь «без промаха».

А теперь попробуйте определить

1) вероятность того, что пасьянс выйдет при следующих раскладках верхнего ряда:

а) 1 2 3 4 5 6 7 8 9
б) 1 1 1 2 2 2 3 3 3

2) вероятность того, что в верхнем ряду оиажутся девять разных по значению иарт (девять разных цифр — случай 1а)

3) вероятность того, что в верхнем ряду окажутся три группы по три одинаиовых по значению иарты (три группы по три одинаковых цифры — случай 1б)

4) вероятность того, что пасьянс сойдется при наивыгоднейшей раскладие верхнего ряда.

Попробуйте разложить этот пасьянс. На иаиой раз он у вас сойдется?

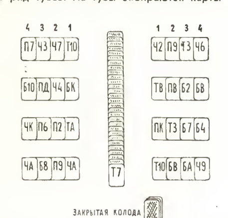
собраны на восьми тузах с одной раскладки.

Некоторые этого последнего пункта правил не придерживаются и в случае неудачи начинают второй (а если надо, то и третий) тур. Открытая колода при этом не тасуется, а только переворачивается, и превращенная в закрытую вновь используется («перелистывается») точно так же, как и в первом туре.

«ЛЕСЕНКА»

Конечная цель — разложить все карты на тузы по мастям. Правила раскладки такие же, что и для «косынки», но этот пасьянс труднее, так как перекладку надо вести не на 10, а на 8 карт; закрытых рядов не десять коротких, состоящих не более чем из 10 карт, а один длинный, и поэтому здесь требуется более четкое внимание и большая строгость в логических построениях.

Из двух полных колод в 104 листа 29 карт раскладываются в ряд «лесенкой», 29-я карта открывается. Справа и слева от лесенки раскладываются 8 рядов по 4 открытых карты в каждом. Верхняя (четвертая) карта каждого ряда — игровая (годная для перекладки). Если среди этих восьми игровых карт встретятся тузы, они выкладываются в ряд тузов. На тузы собираются карты в

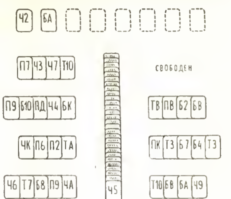


масть в восходящем порядке. На игровые карты укладка идет в нисходящем порядке: красные карты на черные и черные на красные. Перекладывать можно одну карту и серию карт. Надо стремиться переложить все четыре карты любого ряда, чтобы получить свободное место, на которое можно класть игровые карты из любого ряда, из колоды и из «лесенки».

Если на свободное место положен король, его перекладывать уже нельзя.

Карты «лесенки» можно укладывать на игровые карты рядов, на тузы, на свободные места, но на них никакие карты класть нельзя. Когда первая серия перекладок исчерпана, в ход пускается закрытая колода: карты из нее по одной открывают и кладут рядом картинкой вверх в резервную колоду. Карты этой колоды используют на общих основаниях.

Перелистывание резервной колоды допускается два раза, причем карты этой колоды перед второй раскладкой не тасуют.





Продолжая раскладку в сложившейся ситуации, можно, например, сделать следующие ходы: в) серию Ч6, Т7, Б8, П9 переложить в свободный ряд; ЧА — в ряд тузов, а в освободившийся ряд переложить серию П9, Б10; далее ПД — ЧК, БВ — ПД, Ч6 резервной колоды — П7 и так далее.

«КОСЫНКА МАЛАЯ»

«Косынку» можно раскладывать и из одной колоды карт в 52 листа. Первоначальная раскладка такая же, как в «большой косынке», но не на десять, а на шесть горизонтальных рядов. Правила перекладки карт «косынки» точно такие же. Правила перелистывания резервной закрытой колоды в открытую иные — не по одной, а сразу по три. Каждая третья открывшаяся при перелистывании карта — игровая, ее можно переложить на открытые карты вертикальных рядов или в ряд тузов (согласно правилам, конечно). Если она будет переложена, то и вторая карта этой триады становится игровой. То же можно сказать и о третьей карте триады, и о первой, и т. д. картах предыдущих триад, лежащих в открытой колоде. Однако это бывает редко. Чаще всего перелистывать колоду приходится не один раз. Открытую колоду при этом переворачивают и начинают новый тур, не тасуя колоду. Число карт, оставшихся в резервной колоде, некратно трем (в ней 31 карта), поэтому, если из колоды в первом туре ушла хоть одна карта (за исключением 31-й или какой-нибудь тройки целиком) *, во втором туре «каждой третьей» картой будет уже другая. И так далее. Число туров не ограничено, но если порядок появления третьей карты перестал меняться от тура к туру — число карт кратно трем,— пасьянс не сойдется. Пасьянс вышел, если все 52 карты собраны в ряд тузов.

* См. «Математические досуги» на стр. 135.

МАЯКОВСКИЙ ЗА РУЛЕМ

Владимир Маяковский был страстным пропагандистом автомобилизма. В своих стихах и статьях он говорил об огромной роли автомобиля в наш динамичный век.

В конце двадцатых годов в стране насчитывалось лишь 20 тысяч автомобилей, а производство отечественных машин только начиналось. В 1928 году во время одной из заграничных поездок Маяковский купил себе небольшой «рено». Покупка этого «красавца серой масти, 6 сил, 4 цилиндра» была связана для поэта со значительными материальными трудностями — «две тыщи шестьсот бессоннейших строк в руле, рессорах и спицах». Но затраты с лихвой покрывались выигрышем времени. Ведь Маяковский всегда был в движении: непрерывно следовали встречи с читателями, посещение редакций, участие в диспутах. До самых последних дней Владимир Владимирович, один из первых в стране автолюбителей, не только словом, но и делом доказывал, что автомобиль — «незаменимое средство передвижения», «не прихоть, а культурная потребность».

А. КРАСИНСКИЙ. Автомобиль В. В. Маяковского. «За рулем» № 2, 1968 г.

ДУМАЙТЕ, ДУМАЙТЕ БЫСТРЕЕ

Возможности системы «человек—машина» определяются очень многими факторами, в том числе скоростными характеристиками человека в выполнении как двигательных, так и умственных операций.

В ряде случаев повышение эффективности системы «человек—машина» затрудняется или полностью исключается именно из-за сравнительно ограниченных скоростных возможностей человека. Хорошим примером тому является система «летчик—самолет». Так, например, при сближении двух самолетов со скоростью 3,5 тысячи километров в час «слепое» расстояние, которое не может быть воспринято летчиком, составляет примерно 200 метров. Особенно напряженное положение складывается при посадке. По некоторым данным, среднее количество переносов взгляда с прибора на прибор равно 86 в минуту. Это значит, что каждые 2 секунды летчик контролирует 3 прибора. На отдельных участках полета частота перемещений взгляда достигает 150—200 в минуту и наименьшая продолжительность фиксации прибора взглядом составляет в среднем 0,3—0,4 секунды.

Автором статьи был проведен ряд исследований умственных способностей человека в условиях дефицита времени и при влиянии таких факторов, как ускорение, гипоксия, вибрация. Все эти условия характерны для ряда наиболее «скоростных профессий», и в частности для профессий, связанных с пилотированием современных самолетов и космических аппаратов.

Эксперименты проводились так. Перед испытуемым с определенной скоростью проходила лента, на которой были изображены красные и черные цифры. Каждую черную цифру нужно было прибавлять к предыдущей, красную отнимать. По сигналу «переключайтесь» следовало производить обратные операции (черные цифры отнимать, красные прибавлять).

Если испытуемый ошибался, его поправляли, не прерывая эксперимента. Исследование длилось в среднем 10—15 минут. При этом проверялась манера работы (спокойная, напряженная), скорость усвоения инструкции, отношение к результату (заинтересованность, безразличие), количество ошибок, реакция на подсказ и, конечно, достигнутая скорость. Было обследовано более 600 человек в возрасте от 25 до 50 лет.

В обычных («наземных») условиях основная масса испытуемых работала при скорости 1,5—2 цифры в секунду, и лишь 10 процентов людей достигло скорости одна цифра в секунду. Эти результаты подтвердили, что доступный человеку максимальный темп психической активности весьма индивидуален. Кроме того, оказалось, что работа в максимальном темпе вызывает у разных людей неодинаковое общее нервно-психическое напряжение.

Под воздействием вредных внешних влияний скорость и точность счета явно ухудшались, но опять-таки для разных испытуемых по-разному. Так, например, в группе из 42 человек под действием сильных радиальных ускорений у 13 человек умственная продуктивность практически не изменилась, а наиболее сильные изменения возникли у лиц в возрасте более 40 лет. При проверке влияния гипоксии оказалось, что на «высоте» 5 километров при умеренном кислородном голодании все 40 испытуемых почти не изменили скорость, но заметно снизили точность счета. После «спуска» 18 человек полностью восстановили точность, а 12 — даже несколько увеличили ее. Аналогично вертикальные вибрации (тряска) с амплитудой 0,4 миллиметра и частотой 50—70 герц резко — на 100—200 процентов — снижали продуктивность умственной деятельности. Часто допускались столь страшные ошибки, как замена сложения вычитанием. После прекращения вибраций лишь 3 человека из 40 восстанавливали свои способности.

Исследования позволили сделать целый ряд важных выводов. В их числе такие: эффективность умственной деятельности человека начинает нарушаться все более значительно с переходом через некоторую индивидуальную границу доступного ему темпа; снижение умственной продуктивности оказывается тем большим, чем значительнее выражен дефицит времени.

К. ИОСЕЛИАНИ. Эффективность умственной деятельности в зависимости от ее темпа. «Вопросы психологии» № 1, январь — февраль, 1968 г.

ПОДЗЕМНЫЕ УРАНОВЫЕ РЕКИ

...Настал момент, когда урановый рудник нужно было закрывать. Все богатые, кондиционные участки его были полностью разработаны, а породы с малым содержанием урана выбирать просто не было смысла: при использовании традиционной технологии добычи уран стоил бы недопустимо дорого. Подобная проблема возникает не на одной какой-либо шахте, она является типичной для многих урановых разработок. Очевидно, поэтому задача использования бедных урановых руд ставится сейчас в международном масштабе.

Одним из решений этой задачи может быть выщелачивание урана специальными растворителями прямо под землей. Существует система горных работ, которая позволяет, извлекая на поверхность лишь 10—15 процентов руды, формировать под землей огромные подземные рудные блоки высотой 30—60 метров и весом до 100 000 тонн. Под блоки укладывается надежная гидро-

изоляция. Затем состоящая из насосов и форсунок система орошения промывает руду, пропускает сквозь блоки особые растворители. Они отбирают у руды уран, собираются в большом подземном резервуаре. Оттуда ураносодержащие растворы поступают на поверхность, где из них сравнительно просто извлекается уран. Сам же растворитель, вновь «готовый к бою», возвращается к рудному блоку. На основе расчетов и экспериментов удалось разработать дешевую, высокопроизводительную технологию гидродобычи урана и перейти от опытной установки к промышленной.

С. ВЕЧЕРКИН, В. БАХУРОВ, И. ЛУЦЕНКО. Подземное выщелачивание урана из бедных руд на месте их залегания. «Атомная энергия», том 24, вып. 2, февраль 1968 г.

БОТАНИКА ИССЛЕДУЕТ ЛЕГЕНДУ

В истории народов Средней Азии местность Жидели-Байсун имеет особое значение. Многочисленные легенды называют ее «землей предков», с которой каракалпаки, узбеки, казахи переселились в разные годы на другие земли.

Существуют две основные гипотезы: одна отождествляет легендарные места с Байсуном в бывшей Восточной Бухаре (современная Сурхан-Дарьинская область), другая — с Приаральем.

Где же действительно находилась местность Жидели-Байсун? Ученые давно пытаются ответить на этот вопрос, раскрыть еще одну тайну в истории переселения народов Средней Азии.

В исторических легендах и эпических сказаниях можно найти сведения о климате, животном и растительном мире в давно минувшие времена. Наука, изучающая растительный мир по историческим легендам и эпосу, оформилась сравнительно недавно и получила название этноботаники. Исследование героического эпоса «Алпамыс» и некоторых других легенд методами этноботаники позволило пролить свет на местонахождение Жидели-Байсун.

Слово «Жидели» образовалось, вероятно, от слова «джиде»; окончание «ли» прибавлено для обозначения определенной местности, где было много «джиде». «Джиде» («джийде») на языке каракалпаков, казахов, узбеков (как и «игде» на языке туркмен) — название дерева, Eleagnus agnustifolia, русское название — лох узколистный. Плоды лоха узколистного съедобны. Просушенные на солнце, они могут храниться больше года. Из них приготовляют «джийде-такан» — лоховую муку. Как плоды, так и лоховая мука богаты сахаром, витамином С и дубильными веществами.

Как правило, наибольшие площади диких зарослей лоха имеются в районах среднего течения рек, например, на Аму-Дарье.

Всего в эпосе «Алпамыс» (один из вариантов) обнаружены названия 25 растений, среди которых горные и предгорные растения (13 названий) составляют 52%; пойменные (5 названий) — 20%; пустынные (4 названия) — 16%; культурные (3 названия) — 12%.

Как видно, преобладают растения горных и предгорных мест. Есть все основания предполагать, что основа эпоса «Алпамыс» создавалась в районах, где произрастали тание растения, как сосна, береза, можжевельник, миндаль и другие.

Подробное исследование всех размещений и возможных миграций растений, упоминаемых в эпосе, изучение некоторых деталей второго порядка (в легендах, например, встречаются данные о характере и времени цветения растений, их использовании в хозяйстве) дают основание считать, что легендарную местность Жидели-Байсун следует искать в долинах Сурхан-Дарьи, Чирчика, Ангрена, Зеравшана, но отнюдь не в Приаралье. Привлечение новых данных, в том числе и данных этноботаники, может дать еще более весомые доказательства этой (а может быть, и противоположной!) гипотезы.

С. П. САГИТОВ. К вопросу о локализации легендарной местности Жидели-Байсун по данным ботаники. «Советская этнография» № 1, январь — февраль, 1968 г.

БЕЗ ВОДИТЕЛЯ

...Постовой милиционер от удивления застыл на месте: мимо него на огромной скорости промчался легковой автомобиль без пассажиров и без водителя. Вскочив на мотоцикл, постовой стал догонять загадочную машину и, подъехав к ней достаточно близко, еще раз убедился: салон автомобиля совершенно пуст. Возникла задача невиданной сложности: как предотвратить аварию, как остановить взбесившееся чудовище? Но неожиданно автомобиль остановился сам. А затем, медленно развернувшись, начал двигаться в обратную сторону...

То, что вы только что прочли, отнюдь не начало фантастического рассназа. Это вполне реальная сцена испытаний опытного образца автомобиля «Москвич-423» с автоматизированной системой управления. Такая система была создана в Московском автомобильно-дорожном институте и уже третий год проходит всесторонние испытания и совершенствуется. Автоматы обеспечивают движение по заданной траектории и управляют скоростью автомобиля. Необходимая трасса может быть «записана» на самой дороге, причем несколькими способами: с помощью радиоактивных изотопов, ферромагнитных материалов, контрастных цветовых полос и др. Наилучший результат дала прокладка путеводного кабеля по центру дороги или, что намного проще, по ее обочине. По кабелю пропускают переменный ток, а на автомобиле устанавливают приемники электромагнитного излучения. Принятые сигналы после ряда преобразований (в частности после сравнения) подаются в блок управления рулем. Система автоматики с высокой точностью ведет машину на заданном расстоянии от кабеля. Более того: «квалификация» автоматов позволяет им на поворотах (с учетом скорости машины) допускать необходимое отклонение от заданной траектории и выполнять самый выгодный с точки зрения устойчивости вираж.

При знакомстве с шофером-автоматом прежде всего хочется спросить: для чего он нужен и в каких условиях призван заменить человека?

Необходимость автоматизировать управление автомобилем может возникнуть в нескольких случаях: при испытаниях; на запыленной, загазованной или зараженной местности; на очень опасных трассах в условиях плохой видимости (туман, сильная метель, дождь); при постоянной работе на небольших замкнутых участках, например, в карьерных разработках, на дорожном строительстве или на внутризаводских перевозках. Сейчас шоферы-автоматы готовятся к экзамену на самосвалах «КрАЗ-224», работающих в карьерах Балаклавского рудоуправления. Кроме того, ведется подготовка к внедрению систем автоматического управления автомобилями в районах Дальнего Востока и Крайнего Севера, в частности в управлении «Северовостокзолото».

А. РАКИН. Автоматическое вождение автомобиля по заданной траектории. «Автомобильный транспорт» № 1, 1968 г.



ТРИ ИНТЕРВЬЮ НАКАНУНЕ ДАЧНОГО СЕЗОНА

● УЗЕЛКИ НА ПАМЯТЬ

Школьники подсчитывают оставшиеся до каникул дни. В советах по туризму срочно готовят таблички «Путевки проданы», а в пригородах уже почти нет свободных дач... Если добавить, что календари дружно показывают весну, станет совершенно очевидно: приближается время летних отпусков, дачный сезон. К этому сезону готовятся все. В том числе и магазины.

«Что любопытного в летнем ассортименте встретят покупатели на прилавках?» — с таким вопросом корреспондент журнала обратился к товароведам по спортивным, фото- и радиотоварам. Вот что они ответили.

Товаровед спортивных товаров Г. НИКИТИН.

Велосипедистов, безусловно, заинтересуют велоподставки и грузовые велоприцепы. Они продаются в магазинах «Спортторга».

Велоподставка — несложное устройство, которое крепится к раме около каретки. Во время движения велосипеда пружина поддерживает ножки-упоры в горизонтальном положении, а на стоянке, когда нужно оставить велосипед, пружинка отпускается, и они, заняв вертикальное положение и упираясь в землю, обеспечивают велосипеду устойчивость. На этой подставке велосипед можно ставить не только на дороге, но и в квартире.



Подставка легкая и прочная — она сделана из сплава на основе алюминия. Цена подставки — 2 рубля.

Грузовой велоприцеп позволяет перевозить на велосипеде различные грузы весом до 50 килограммов. Он представляет собой двухколесную тачку-коляску с высокой ручкой, за которую он с помощью шарнирной сцепки крепится к велосипеду.

Колеса прицепа на пневматических шинах. Широкие крылья колес защищают велосипедиста и груз от брызг грязи. Особая подвеска колес обеспечивает плавный ход велоприцепа и смягчает удары при наезде на препятствия. Удобен прицеп и тем, что его можно использовать самостоятельно, как ручную тележку. Стоит он 38 рублей.

Хотя мебель к спорту прямого отношения не имеет и в магазинах «Спортторга» не продается, с некоторыми образцами ее я хочу познакомить.

В мебельных магазинах имеются в продаже туристско-дачные гарнитуры, состоящие из легких складных



стульев, табуретов и стола. Комплект из пяти предметов укладывается в столешницу-чемодан. Весит он 8 килограммов, и его удобно перевозить в багажнике легкового автомобиля.

Цена гарнитура — 50 рублей.

В продаже есть и легкие складные кресла, сделанные из сплава на основе алюминия. Вес таких кресел не превышает 3,5 килограмма. Цена колеблется в пределах 8—9 рублей и зависит от ткани, из которой сделаны спинка и сиденье.

Товаровед фототоваров
Е. ВЕЛИНСКАЯ.

Фотолюбителям рекомендую новый фотоаппарат «Зоркий-12». Эта малоформатная автоматическая камера очень удобна для самых разнообразных съемок: пейзажных, портретных, спортивных.

В аппарате применяются кассеты, которые заряжаются автоматически: пленка при взводе затвора сама входит в приемник. Когда окончена съемка, «Зоркий-12» не потребует обратной перемотки пленки. Достаточно открыть аппарат и сменить кассеты.

В зависимости от чувствительности пленки и освещенности снимаемого объекта экспозиция в аппарате устанавливается автоматически. Если света для съемки недостаточно, автомат блокирует спусковую кнопку затвора.

Объектив у «Зоркого-12» просветленный, светосила его 1 : 2,8. Затвор — центральный. Поэтому лампой-вспышкой можно пользоваться при всех выдержках.

«Зоркий-12»— камера малоформатная. Размер кадра — 18 × 24 мм (у предшественников этого аппарата размер кадра — 24 × 36 мм).

На внутренней стороне крышки аппарата есть таблица соотношений чувствительности пленок в единицах ГОСТ, ASA, Din от 16 до 250 ед. ГОСТ.

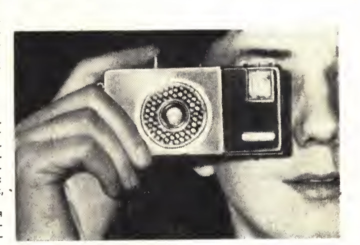
Вес «Зоркого-12» — 350 г, цена — 60 рублей.

Любителей и профессионалов должен заинтересовать усовершенствованный полуавтоматический фотоаппарат «Атлас». Он выпускается со светосильным объективом «Индустар-61», который, имея высокую разрешающую способность, обеспечивает получение отлично проработанных черно-белых и цветных снимков.

«Атлас» весьма удобен для репортажной и скоростной съемки, так как его автоматика до минимума сокращает время на подготовку аппарата к съемке.

Цена фотоаппарата «Атлас»— 105 рублей.

В продаже есть и зеркальный фотоаппарат высокого класса — это «Киев-10» (он предназначен как для любительских, так и для



профессиональных работ, и в том числе для специальной технической фотографии). Экспонометрическое устройство этого аппарата в зависимости от условий съемки и яркости снимаемого объекта автоматически устанавливает необходимую диафрагму.

Основной объектив у «Киева-10» — «Гелиос». Его светосила 1 : 2. Конструкция аппарата позволяет использовать в качестве сменных объективов не только «киевские», но и объективы от «Зенита».

Диапазон скоростей затвора — от «В» и 1/2 до 1/1000 секунды. А поскольку затвор аппарата веерного типа с металлическими лепестками, то лампу-вспышку можно применять с любыми выдержками от 1/2 до 1/60 секунды.

Размеры аппарата — 148 × 100 × 88 мм, вес без футляра — 980 г. Цена — 295 рублей.

Любителям фотоохоты можно порекомендовать телеобъектив «Таир-3А», выпущенный для зеркальных фотокамер с размером кадра 24 × 36 мм.

«Таир-3А» — трехлинзовый объектив с фокусным расстоянием 30 сантиметров.

Вес «Таира-3А» — 1,6 кг, цена — 150 рублей.

Товаровед радиотоваров Н. ПРОТАСОВА.

«Иволга» — так называется небольшой настольный приемник. На магазинных полках он теряется среди своих крупногабаритных собратьев, и покупатели порой не обращают на него внимания, а зря: «Иволга» выгодно отличается от своих ламповых соседей. Он удобен в городской квартире на письменном или околокроватном столике и незаменим на даче в тех районах, где нет сети электрического освещения, так как источником питания для него служат элементы типа «Сатурн».

У «Иволги» 10 транзисторов и 2 полупроводниковых диода, однако его акустические данные лучше, чем у популярной «Спидолы».







Этот небольшой приемник устойчиво принимает передачи радиостанций, работающих в диапазонах длинных, средних и коротких волн.

Цена (с комплектом батарей) — 50 рублей 47 копеек.

Очень удобна для дачи и загородных прогулок новая миниатюрная радиола на транзисторах — «Мрія».

«Мрія» интересна тем, что при своих небольших размерах — 270 × 165 × × 87 мм — имеет четырехдиапазонный приемник и трехскоростной проигрыватель, рассчитанный на пластинки всех размеров. Питание у радиолы такое же, как у «Иволги», — 6 элементов типа «Сатурн».

Весит «Мрія» 3,5 кг, цена ее — 101 рубль.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

СЕМИНАР ПО ХИМИИ (см. «Наука и жизнь» № 3, стр. 130)

1. Так как стандартный электродный потенциал у свинца (—0,13 *в*) больше, чем у цинка (—0,76 *в*), то сначала будут разряжаться ионы свинца, а затем по окончании выделения свинца — ионы цинка.

2. В случае а) из ряда напряжений находим, что стандартный электродный потенциал никеля $E^0 = -0{,}25$ *в* и, следовательно, меньше, чем у водорода с потенциалом $E^0 = 0$. В этом случае никель легче отдает электроны, чем водород. Поэтому никель будет окисляться, а ионы водорода — восстанавливаться. Уравнение реакции будет иметь вид:

$$Ni + 2H^+ = Ni^{2+} + H_2.$$

В случае б), как следует из величин электродных потенциалов, никель отдает электроны труднее натрия, у которого $E^0 = -2{,}71$ *в*. Отсюда ясно, что окисление (растворение) никеля в растворе сульфата натрия Na_2SO_4 происходить не будет.

3. Из ряда напряжений находим потенциалы никеля $E^0 = -0{,}25$ *в* и меди $E^0 = +0{,}34$ *в*. В реакции, протекающей в гальваническом элементе с электродами из этих металлов, никель будет отдавать электроны (у него меньшее значение E^0), а ионы меди их принимать. При этом будут протекать реакции

а) у никелевого электрода:

$$Ni - 2e = Ni^{2+},$$

б) у медного электрода:

$$Cu^{2+} + 2e = Cu.$$

Суммарное уравнение этих реакций:

$$Ni + Cu^{2+} = Ni^{2+} + Cu.$$

Э. д. с. такого гальванического элемента равна разности потенциалов положительного и отрицательного электродов:

Э. д. с. $= +0{,}34 - (-0{,}25) = 0{,}59$ *в*.

Полученное значение э. д. с. относится к случаю, когда концентрации соответствующих ионов стандартны. Поправка, требующаяся при других концентрациях, будет небольшой.

4. Уравнение реакции имеет вид:

$$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu.$$

Количество $CuSO_4$ в растворе определится как:

$$\frac{160 \times 0{,}1 \times 200}{1\,000} = 3{,}2 \text{ г}.$$

Согласно уравнению реакции, со 160 *г* $CuSO_4$ реагирует 56 *г* Fe. Отсюда с 3,2 *г* $CuSO_4$ прореагируют:

$$\frac{5{,}6 \times 3{,}2}{160} = 1{,}12 \text{ г Fe}.$$

Вместо этого растворившегося количества железа выделилась медь. Из того же уравнения следует, что 56 *г* Fe выделяют 64 *г* Cu, откуда 1,12 *г* Fe выделят:

$$\frac{64 \times 1{,}12}{56} = 1{,}28 \text{ г Cu}.$$

Следовательно, вес пластинки увеличится на $1{,}28 - 1{,}12 = 0{,}16$ *г*, и в итоге ее вес будет равен:

$$10 + 0{,}16 = 10{,}16 \text{ г}.$$

5. Из ряда напряжений можно сделать вывод, что железо Fe не вытесняет магний Mg из соли последнего. Последовательность же вытеснения остальных металлов из их солей следующая: сначала вытесняется Ag, а затем — и Pb.

Определяем содержание в растворе солей $AgNO_3$ и $Pb(NO_3)_2$, молекулярные веса которых соответственно равны 170 и 331:

$$\frac{0{,}1 \times 170 \times 100}{1\,000} = 1{,}7 \text{ г } AgNO_3$$

и

$$\frac{0{,}1 \times 331 \times 100}{1\,000} = 3{,}31 \text{ г } Pb(NO_3)_2.$$

Из уравнения реакции

$$Fe + 2AgNO_3 = Fe(NO_3)_2 + 2Ag$$

находим, что с 2×170 *г* $AgNO_3$ реагируют 56 *г* Fe. Очевидно, что на взаимодействие с 1,7 *г* $AgNO_3$ будет израсходовано

$$\frac{56 \times 1{,}7}{2 \times 170} = 0{,}28 \text{ г Fe}.$$

Следовательно, железо содержится в избытке и полностью прореагируют 1,7 *г* $AgNO_3$. Из этого количества соли будет вытеснено

$$\frac{108 \times 1{,}7}{170} = 1{,}08 \text{ г Ag}.$$

Проводя аналогичные расчеты, найдем, что с железом прореагирует все количество соли нитрата свинца, и свинца будет вытеснено 2,07 *г*.

ФИЗПРАКТИКУМ (см. «Наука и жизнь» № 3, стр. 143).

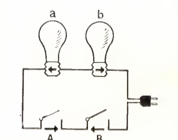
ПРИБОР КОМПТОНА

Пусть трубка Комптона располагается в вертикальной плоскости «восток-запад», то сила Кориолиса 18пад». Если ее повернуть на 180 градусов вокруг горизонтальной оси «восток-запад», то сила Кориолиса приведет жидкость в движение по направлению против часовой стрелки (если смотреть на трубку с севера). Это происходит потому, что перед перевертыванием трубки жидкость в верхней ее части двигалась на восток вокруг центра Земли быстрее, чем жидкость в нижней части трубки. (Чем больше радиус вращения, тем больше линейная скорость). После того как трубка перевернута, тот объем жидкости, который двигался быстрее, оказывается внизу, а тот, который двигался медленнее, — вверху. В результате возникает медленная циркуляция жидкости против часовой стрелки. Чем больше плоскость трубки отклоняется от направления «восток-запад», тем слабее циркуляция, а если трубка ориентирована в направлении «север-юг», циркуляция не возникает. Сле-

довательно, чтобы определить направление «восток-запад», нужно несколько раз перевернуть трубку Комптона, всякий раз ориентируя ее по-разному, пока не выяснится то положение, при котором жидкость циркулирует наиболее интенсивно.

ДВЕ ЛАМПОЧКИ

В цоколе каждой лампочки и в каждом из выключателей скрыт маленький кремневый выпрямитель, через который ток может идти только в одном направлении (см. рис.). Стрелками показаны направления, в которых выпрямители пропускают ток. Легко видеть, что выключатель включает и выключает лишь ту лампочку, выпрямитель которой пропускает ток в том же направлении, что и выпрямитель выключателя.



ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (см. стр. 53).

1. 6. Разность верхних чисел равна нижнему числу.

2. Тесьма. Остальные слова — названия рыб (треска, палтус, нельма, плотва).

3. 324. Число в скобках равно одной трети суммы чисел, расположенных вне скобок.

4. 154. Разность последующего и предыдущего членов каждый раз возрастает на 2 (15, 17, 19, 21 и т. д.).

5. 5. На каждой стороне фигур возможны три варианта штриховки. Они по одному разу встречаются в каждом ряду и в каждой колонне.

6. ст(вол)ьт

7. 14. Числа во второй колонне получаются, если произведение чисел, расположенных в крайних колоннах, увеличивать на 2.

8. Кедр. Первые две буквы слова в скобке соответствуют пятой и второй буквам слова, стоящего слева от скобки, а последние две — четвертой и второй буквам слова, стоящего справа от скобки.

9. А. Буквы, расположенные в противоположных секторах, образуют названия нот (до, ре, ми, фа).

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ (см. стр. 53).

КТО СЛЕСАРЬ?

Допустим, что первое сообщение правильное. Тогда окажется, что мы имеем двух столяров — Токарева и Кузнецова, что не соответствует условию задачи.

Пусть верно второе сообщение. Тогда Слесарев — токарь, Кузнецов — столяр, Столяров — кузнец, а Токарев — слесарь.

Допустим, что верно третье сообщение. Тогда Столяров — кузнец, а Токарев не токарь, не кузнец и не столяр. Следовательно, он должен быть слесарем.

Если верно четвертое сообщение, тогда Кузнецов — столяр, а Слесарев не столяр, не токарь, не слесарь. Тогда он — кузнец, а Токарев — слесарь.

Мы не можем с уверенностью назвать профессии всех четырех рабочих, но мы теперь знаем, что Токарев — слесарь.

КТО НА КАКОМ САМОЛЕТЕ?

Мы располагаем следующими данными:

	1-й день	2-й день	3-й день	4-й день
Гуров	Конструкция Туполева	—	—	Конструкция Яковлева
Матросов	—	Конструкция Ильюшина	Конструкция Антонова	—
Прокофьев	—	—	Конструкция Ильюшина	—
Константинов	—	—	—	Конструкция Туполева
Баяндуров	—	—	—	—

Гуров на 2-й и 3-й день не мог летать на самолете конструкции Ильюшина, так как в эти дни на нем летали Матросов и Прокофьев. Значит, он мог летать на самолетах конструкции Антонова и Бериева. Таким образом, на 5-й день он летал на самолете Ильюшина.

Матросов в 1-й и 4-й день не мог летать на самолете конструкции Туполева, так как на нем летал Гуров и Константинов. Значит, Матросов в эти дни мог летать на самолетах Бериева и Яковлева. Следовательно, на 5-й день он летал на самолете Туполева.

Дальнейшие рассуждения аналогичны. Итак, на 5-й день Гуров летал на самолете конструкции Ильюшина, Матросов — на самолете Туполева, Прокофьев — на самолете Яковлева, Константинов — на самолете Антонова, Баяндуров — на самолете Бериева.

СЕМИНАР ПО ХИМИИ (см. стр. 68).

1. Один градус жесткости по старой шкале соответствует содержанию 1 *г* CaO в 100 *л* воды. Следовательно, 10^0 жесткости характеризуют воду с 10 *г* CaO в 100 *л*. Отсюда в 1 *л* содержится $10 : 100 = 0{,}1$ *г*, или 100 *мг*, CaO. Молекулярный вес CaO равен 56,08 (атомные веса Ca и Mg при определении жесткости воды берутся неокругленными: для Ca равным 40,08 и для Mg—24,32). Следовательно, в 56,08 *мг* CaO содержится 40,08 *мг* Ca^{2+}, откуда содержание Ca^{2+} в 100 *мг* CaO составит:

$$\frac{100 \times 40{,}08}{56{,}08} = 71{,}5 \text{ мг}.$$

1 *мг-экв* Ca^{2+} равен половине атомного веса Ca: $40{,}08 : 2 = 20{,}04$ *мг*. Отсюда число миллиграмм-эквивалентов Ca^{2+} в 1 *л* будет равно $71{,}5 : 20{,}04 = 3{,}57$. Так как 10^0 жесткости соответствуют 3,57 *мг-экв* Ca^{2+} в 1 *л*, то один градус будет соответствовать $3{,}57 : 10 = 0{,}357$ *мг-экв/л*. Последнее соотношение и используют для перехода от одной шкалы жесткости к другой.

2. Поскольку на титрование 100 *мл* воды пошло 5 *мл* кислоты, то для 100 *л* воды необходимо 5 *л* 0,08 н. HCl. Отсюда находим, сколько граммов кислоты содержится в 5 *л* ее 0,08 н. раствора:

$$5 \times 0{,}08 \times 36{,}5 = 14{,}6 \text{ г (100\%-ой HCl)}.$$

Грамм-эквивалент CaO=56,08 : 2=28,04 *г*. Следовательно, 36,5 *г* кислоты HCl эквивалентны 28,04 *г* CaO, а 14,6 *г* HCl будут эквивалентны *x г* CaO в 100 *л* воды. Отсюда:

$$x = \frac{28{,}04 \times 14{,}6}{36{,}5} = 11{,}2 \text{ г CaO}.$$

Таким образом, временная жесткость воды равна $11{,}2^0$ или $11{,}2 \times 0{,}357 = 4$ *мг-экв/л*.

Задачи с определением жесткости воды в *мг-экв/л* можно решать более простым способом, пользуясь соотношением:

$$Ж = \frac{a}{Э \cdot v},$$

где Ж — жесткость в *мг-экв/л*, *a* — вес вещества, вызывающего жесткость воды или применяющегося для ее устранения, в *мг*, Э — *мг-экв* этого вещества, *v* — объем воды в литрах. В данной задаче при Э=36,5 *мг* и v=0,1 *л* вес вещества *a* равен:

$$a = \frac{0{,}08 \times 36{,}5 \times 5 \times 1000}{1000}.$$

Отсюда:

$$Ж = \frac{0{,}08 \times 36{,}5 \times 1000}{1000 \times 36{,}5 \times 0{,}1} = 4 \text{ мг-экв/л}.$$

Жесткость же воды в градусах составит:

$$Ж = 4 \times 2{,}8 = 11{,}2^0.$$

3. В 1 *л* жесткой воды содержится $162{,}08 : 2 = 81{,}04$ *мг* $Ca(HCO_3)_2$ и $73{,}16 : 2 = 36{,}58$ *мг* $Mg(HCO_3)_2$. Молекулярные веса солей соответственно равны 162,08 и 146,32. Концентрацию ионов Ca^{2+} в литре воды *x* можно найти из соотношения:

$$162{,}08 : 40{,}08 = 81{,}04 : x.$$

Отсюда:

$$x = \frac{40{,}08 \times 81{,}04}{162{,}08} = 20{,}04 \text{ мг}.$$

Аналогично определяется и концентрация ионов Mg^{2+} в литре воды *y*:

$$y = \frac{24{,}32 \times 36{,}58}{146{,}32} = 6{,}08 \text{ мг}.$$

Общая же жесткость воды будет равна:

$$Ж = \frac{20{,}04}{20{,}04} + \frac{6{,}08}{12{,}16} = 1{,}5 \text{ мг-экв/л}.$$

4. На основании приведенного в задаче 2 соотношения для расчета Ж можно записать:

$$a = Ж \times Э \times v.$$

В данной задаче Ж = 5 *мг-экв/л*, Э = 162,08 : 2 = 81,04 *мг* и v = 4000 *л*. Подставляя эти численные значения, получим:

$$a = 5 \times 81{,}04 \times 4000 = 1\,620\,800 \text{ мг} = 1{,}62 \text{ кг}.$$

5. Наиболее простое решение этой задачи — с применением соотношения $a = Ж \times Э \times v$. В задаче Ж = 8 *мг-экв/л*, Э = 138 : 2 = 69 *мг* и v = 50 *л*. Отсюда:

$$a = 8 \times 69 \times 50 = 27\,600 \text{ мг} = 27{,}6 \text{ г } K_2CO_3.$$

Поскольку это количество составляет 20% от общего веса золы, то для устранения жесткости ее нужно израсходовать:

$$\frac{100 \times 27{,}6}{20} = 138 \text{ г}.$$

СЕМИНАР ПО МАТЕМАТИКЕ (см. стр. 69).

1. Обозначим $\frac{x^2}{x^2 + x + y}$ через z. Тогда из первого уравнения системы $9z + \frac{1}{z} = 10$ найдем: $z_1 = 1$, $z_2 = \frac{1}{9}$. Остается решить две системы:

$$\begin{cases} \frac{x^2}{x^2 + x + y} = 1, \\ y^2 - 2x^2 + 16x^3 = 0; \end{cases} \qquad \begin{cases} \frac{x^2}{x^2 + x + y} = \frac{1}{9}, \\ y^2 - 2x^2 + 16x^3 = 0. \end{cases}$$

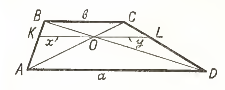
Поскольку пара чисел $x = 0$, $y = 0$ не соответствует исходной системе, то решений только три:

$$x_1 = \frac{1}{16},\ y_1 = -\frac{1}{16};\ x_2 = \frac{1}{8},\ y_2 = 0;$$

$$x_3 = -\frac{1}{8},\ y_3 = \frac{1}{4}.$$

Первое уравнение можно решить и иначе: освободившись от знаменателя, перенести все члены в левую часть; тогда левая часть разложится на два множителя; приравнивая их нулю, получаем те же системы уравнений, что и в первом способе.

2. Так как $\triangle AKO$ подобен $\triangle ABC$, то $KO : BC = AO : AC$. Поскольку $\triangle ACD$ подобен $\triangle OCL$, то $OL : AD = OC : AC$. Складывая эти равенства почленно, получим:



$ax + by = ab$. Совершенно аналогично, используя то, что $\triangle DLO$ подобен $\triangle DCB$ и $\angle DBA$ подобен $\triangle OBK$, находим: $ay + bx = ab$. Следовательно, $KL = x + y = \frac{2ab}{a+b}$.

3. Поскольку $\frac{n^2+1}{n+2} = n - 2 + \frac{5}{n+2}$, то очевидно, что при $n+2>5$ или $n+2<-5$ заданное число не может быть целым. Остается лишь последовательно перебрать все те значения n, для которых $-5 < n + 2 < 5$, и выявить среди них такие, для которых число $\frac{5}{n+2}$ — целое. Таковыми являются четыре числа: -7; -3; -1; 3.

II

1. Пусть существует n-значное натуральное число, удовлетворяющее условию задачи:

$$a_n \cdot 10^n + a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0 = 35\ [a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0];$$

здесь каждое a_i изображает одну из цифр 0, 1, ..., 9, причем $a_n \neq 0$. Но тогда:

$$a_n \cdot 10^n = 34\,[a_{n-1} \cdot 10^{n-1} + \dots + a_1 \cdot 10 + a_0],$$

что невозможно, ибо целое число, стоящее в правой части этого равенства, делится на 17, а число $a_n \cdot 10^n$ на 17 не делится.

2. Если $\angle AOB = 60°$, а радиус окружности равен R, то $AB = OC = R$. Поскольку MN и KL — средние линии треугольников AOB и ACB соответственно, то $KL \| MN$ и $KL = MN = \frac{R}{2}$. Аналогично, MK и ML — средние линии треугольников OAC и OBC, а поэтому: $NL \| MK$ и $NL = MK = \frac{R}{2}$. Следовательно, четырехугольник $MKLN$ есть ромб; как известно, диагонали ромба взаимно перпендикулярны.

3. Сложив предложенные уравнения, будем иметь:

$$\left(x_1 + \frac{1}{x_1}\right) + \left(x_2 + \frac{1}{x_2}\right) + \dots + \left(x_k + \frac{1}{x_k}\right) = 6.$$

Поскольку $a + \frac{1}{a} \geq 2$ для любого положительного числа a, то полученное равенство невозможно, если $k > 4$. Поэтому надо выяснить, имеются ли положительные решения у системы предложенного вида лишь при $k = 1$, $k = 2$ и $k = 3$. При $k = 1$ система вообще несовместна. При $k = 2$ положительные решения существуют; их два, и они легко находятся:

$$x'_1 = \frac{3-\sqrt{5}}{2},\ x'_2 = \frac{3+\sqrt{5}}{2};$$

$$x''_1 = \frac{3+\sqrt{5}}{2},\ x''_2 = \frac{3-\sqrt{5}}{2}.$$

В случае $k = 3$ снова сложим предложенные равенства:

$$\left(x_1 + \frac{1}{x_1}\right) + \left(x_2 + \frac{1}{x_2}\right) + \left(x_3 + \frac{1}{x_3}\right) = 6.$$

В силу того, что при положительном значении a имеет место неравенство $a + \frac{1}{a} \geq 2$ (причем равенство может быть лишь при $a = 1$), заключаем, что $x_1 = x_2 = x_3 = 1$. Следовательно, при $k = 3$ также существует положительное решение.

СЕМИНАР ПО ФИЗИКЕ (см. стр. 71).

1. Согласно формуле (3),

$$r_{общ} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2} = \frac{2 \cdot 0}{2 + 0} = 0.$$

Далее,

$$\frac{E_{общ}}{r_{общ}} = \frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2},\ r_{общ} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2},$$

$$E_{общ} = \frac{r_1 r_2}{r_1 + r_2}\left(\frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2}\right) = \frac{E_1 r_2 + E_2 r_1}{r_1 + r_2}.$$

Подставив сюда $r_2 = 0$, получим $E = E_2 = 6$ *в.*

2. Следует непосредственно из формул (3) и (4).

3. Э. д. с. батареи будет равна нулю при $E_1 = 40$ *в.*

4 Рассмотрев параллельное соединение двух источников, получим: $E_{общ} = 20$ *в,* $r_{общ} = 2$ *ома.* Поэтому $I_{AB} = \frac{20}{8+2} = 2$ *а*

Далее, так как $U_{AB} = 2 \cdot 8 = 16$ *в,* то

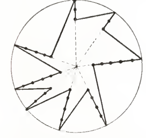
$$I_1 = \frac{16-15}{3} = \frac{1}{3}\ a,\ I_2 = \frac{30-16}{6} = \frac{7}{3}\ a.$$

(Токи I_{AB} и I_1 направлены от B к A, а ток I_2 — от A к B.)

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ (см. стр. 103).

ТОЧКИ НА ПЛОСКОСТИ

Так как число точек конечно, то можно провести такую окружность, внутри которой разместятся все заданные точки, а центр ее не совпадет ни с одной из этих точек. Проведем радиусы через каждую из заданных точек (при этом на некоторых радиусах может лежать по нескольку таких точек). Отметим на каждом радиусе ближайшую к центру окружности точку и проведем ломаную линию, которая будет состоять из отрезков, соединяющих каждую отмеченную точку с концом проходящего через нее радиуса и с концом ближайшего радиуса по часовой стрелке (имеются в виду концы радиусов, лежащие на окружности). Как



видно из рисунка, эта линия замкнется. Значит, **n** произвольно выбранных точек на плоскости всегда можно соединить замкнутой ломаной линией без самопересечений.

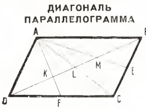
КВАДРАТ ЦЕЛОГО ЧИСЛА

Легко проверить, что квадрат целого числа может оканчиваться только следующими цифрами: 0, 1, 4, 5, 6, 9. Кроме того, квадрат целого числа при делении на 4 может давать в остатке либо 0, либо 1. В самом деле, если **n** число четное, то n^2 делится на 4. Если же **n** — нечетное, то либо $n = 4k + 1$ и тогда $n^2 = (16k^2 + 8k) + 1$, либо $n = 4k + 3$ и тогда $n^2 = (16k^2 + 24k + 8) + 1$. В том и в другом случае n^2 при делении на 4 дает в остатке 1. Теперь уже задача легко решается. Ведь 11, 55 и 99 при делении на 4 дают в остатке 3, а 66 дает в остатке 2. Поэтому полный квадрат не может оканчиваться на 11, 55, 66 и 99. Остается единственная возможность: 444. Число, квадрат которого оканчивается на 444, нетрудно подобрать. Это, например, число 38 ($38^2 = 1444$).

ОБРАТНЫЕ ЧИСЛА

Первый очевидный ответ $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1$. Отсюда видно, что во всех остальных случаях одна из дробей должна быть больше, чем $\frac{1}{3}$, и, значит, равна $\frac{1}{2}$. Но тогда другая дробь должна быть меньше $\frac{1}{2}$. Если она равна $\frac{1}{3}$, то получим: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = 1$. Если она равна $\frac{1}{4}$, то $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 1$. Очевидно, других случаев нет, так как вторая дробь (вторая по величине) не может быть меньше $\frac{1}{4}$.

ДИАГОНАЛЬ ПАРАЛЛЕЛОГРАММА



Так как диагонали в точке пересечения **L** делятся пополам, то **DL=LB** и **AL=LC** Значит, **DL** и **LB** есть медианы в △**ACD** и △**ABC** соответственно Но **AF** и **AE** тоже медианы, так как точки **E** и **F** есть середины сторон **BC** и **CD.** Известно, что медианы треугольника в точке пересечения делятся в отношении 1 : 2. Поэтому **BM=2LM** и **DK=2KL**. Значит, **DL=DK+KL = 3KL** и **LB=LM+BM=3LM.** Поскольку **DL=LB,** то **KL=LM.** Следовательно, **DK = KM = BM,** то есть диагональ разделена на 3 равные части.

ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

Так как сомножители АВ, БВ и произведение ЕЖВ заканчиваются одной и той же цифрой, то В необходимо искать среди цифр 1, 5, 6. (В не может равняться нулю, так как в этом случае произведение ЕЖВ оканчивалось бы двумя нулями.) Кроме того, числа АВ, БВ при разложении на простые сомножители не могут иметь простых чисел, больших 7. В самом деле, уже квадрат следующего простого числа 11 больше 100. Поэтому простой множитель, больший 7, не может входить дважды ни в один из сомножителей. Но произведение ЕЖВ есть полный квадрат, и поэтому если какой-то простой множитель входит один раз в разложение одного из сомножителей, то он входит и в разложение второго. Тогда АВ — БВ (в предположении, что А>Б) тоже должно делиться на это простое число. Но АВ — БВ оканчивается нулем и не может делиться на простые числа, большие 7. Поэтому АВ и БВ нужно искать среди следующих чисел 21, 81, 15, 25, 35, 45, 75; 16, 36, 56, 96. Теперь легко найти искомые пары. АВ = 36, БВ = 16. Следовательно, ГД = 24 и ЕЖВ = 576.

ТАЙНЫ ТАЙНОПИСИ

Раздел ведет кандидат исторических наук Е. ПОДЪЯПОЛЬСКАЯ.

Помещенное в январском номере журнала «Наука и жизнь» 1967 года шифрованное послание князя Голицына вызвало большой интерес.

В этом номере мы предлагаем читателям расшифровать следующее тайнописное письмо, отправленное накануне Полтавской битвы. Кто автор этого послания и каково его содержание?



МИКСИНА — королева акробатики

М. КЭЙН

Она слепа. Это сообщение о миксине, конечно, вас опечалит. Вы очень удивитесь, однако, узнав, что это несчастное существо способно видеть кончиком хвоста. Когда же вы услышите, что миксина к тому же умеет чихать, ваше удивление возрастет еще больше. Но вот вам расскажут, что у этого своеобразного существа зубы расположены на языке, а позвоночник до такой степени гибок, что миксина может сама завязаться узлом. Тут уж вы будете просто ошеломлены. Ну, а если ко всему этому вам станет известно, что у этого животного нет желудка, но зато целых четыре сердца, одно из которых расположено на кончике хвоста, вашему изумлению не будет границ.

Позвоночные делятся на две разновеликие группы. Принадлежность к той или иной из них определяется наличием или отсутствием у животных челюстей. Подавляющее большинство имеет челюсти и относится к челюстноротым. Здесь объединены буквально все, начиная от самой маленькой рыбешки и кончая наиболее развитыми млекопитающими, сюда входят и земноводные, и пресмыкающиеся, и птицы. Челюстноротые — это сардины, акулы, сельди, жабы, удавы, страусы, дрозды, канарейки, землеройки, жирафы, киты, шимпанзе, люди.

Нам, челюстноротым, конечно, трудно представить, что позвоночное животное может питаться без челюстей. Однако некоторые из них придерживаются другого мнения. Бесчелюстных очень мало: один класс — круглоротые, — представленный всего двумя подклассами: миногами и миксинами.

— Это же несчастные последыши! — иронически заявляют одни.— Выродившиеся потомки далеких совершенных, ныне исчезнувших форм!

— Как раз наоборот! — говорят другие.— Это же формы ультрапримитивные, сохранившиеся до нашего времени без всяких изменений, дающие нам представление о заре животного мира. Миноги и миксины в некотором роде предки всех позвоночных животных!

Оставим в покое миногу и займемся одной миксиной.

Если случайно ваши пути когда-либо скрестятся с этой экстравагантной «рыбой», можно с уверенностью сказать, что вы воскликнете:

— Да это же червяк!

И совершите такую же ошибку, как и сам великий Линней, создатель современной классификации животного мира. Он не признал миксину позвоночным животным и отнес ее к червям, и притом «кишечным».

Линней был введен в заблуждение не только червеобразным видом животного — его длинным каучуковым телом, головой улитки и ртом, обрамленным тремя парами усиков,— но и еще одним обстоятельством. Позвоночное животное, понятно, должно иметь позвоночник. А какой же позвоночник у миксины? Никто даже не решается назвать его позвоночным столбом. Так, веревочка, идущая вдоль спины, даже не хрящевидная, а волокнистая.

— Остаток позвоночного столба! — посмеиваются хулители.

— Наоборот,— говорят их противники.— Первая попытка. Начало начал всех позвоночных столбов животного мира.

Ну, как бы там ни было, и даже если миксину действительно трудно отнести к позвоночным, то почему же тогда Линней, объявив ее червем, еще и добавил «кишечным»? Конечно, животное это может ввести в заблуждение одним своим видом, но главным образом ошибка происходит из-за его поведения, о котором мы и будем сейчас говорить.

Круглоротые в отличие от рыб обладают носом, точнее, одной широко открытой ноздрей, которой они пользуются своим особым способом.

Для извлечения кислорода, находящегося в воде, миксина, подобно рыбам, прибегает к испытанной системе жабр. Но в отличие от рыб жабры у нее не открываются прямо наружу. Они находятся в своеобразных жаберных мешках (их может быть от 7 до 12 пар), расположенных симметрично по обе стороны тела и снабженных с наружной стороны маленькими, тоже симметрично расположенными отверстиями.

Вода через широко раскрытую ноздрю непрерывно поступает в жабры. Там кровь, выталкиваемая сердцем, получает кислород, а вода выходит через наружные отверстия. Если какое-нибудь постороннее тело закупорит ноздрю, миксина начинает чихать. Она чихает с неистовой силой. Есть основания предположить, что миксина добывает кис-

лород не только через жабры, но и другими путями, возможно, через кожный покров.

Если у животного есть нос, то оно должно обладать обонянием. Не лишена этого чувства и миксина. Вода, циркулирующая в ноздре, омывает хрупкие стенки обонятельной ямки, органа, благодаря которому миксина распознает подводные запахи.

В основном миксина пользуется испытанной кровеносной системой позвоночных животных. Проталкиваемая сердцем кровь движется из артерий в вены через сеть капилляров. Но кое-где миксина становится похожей на беспозвоночное животное: в некоторых органах капилляров нет. Артериальная кровь движется до пазухи, задерживается там, как вода в ручейке, растекшемся в лужу, и постепенно просачивается в вены. Пульсация здесь неощутима, кровяное давление такое низкое, что практически его нет. Угрожает застой. И вот, чтобы этого не произошло, миксина снабжает свои вены тремя дополнительными сердцами, помогающими подгонять венозную кровь к основному сердцу.

Миксина в профиль.



Но и этого бывает недостаточно. Тогда жаберные мешки, ритмически сокращаясь, начинают помогать работе главного сердца. На помощь вспомогательным сердцам приходят мышцы. Сокращаясь, они воздействуют непосредственно на стенки сосудов. Все эти «сердца» и «подсердца» бьются каждый в своем ритме, не заботясь об остальных. Нечто вроде джаза без дирижера. У миксины нет ни симпатической нервной системы, ни чего-либо подобного, что могло бы хоть как-то координировать эту хаотическую циркуляцию.

Однако основное сердце миксины обладает исключительной силой и жизнеспособностью. Пересаженное под кожу другой миксине, оно будет в течение многих недель биться в нормальном ритме. Погруженное в море, оно несколько дней продолжает пульсировать. Больше того: даже отдельные куски сердца довольно долго не перестают ритмически сокращаться.

Кроме жаберных отверстий, у миксины имеются симметрично расположенные слизеотделительные отверстия. Миксина обладает способностью выделять огромное количество слизи. Если поместить ее в маленький аквариум, наполненный морской водой, то она в виде протеста тотчас же выпустит столько слизи, что через четверть часа вода в аквариуме будет походить на желе. Тут же пустите ее в другой аквариум, и спустя полчаса она будет плавать в настоящем клее. Откуда же это все берется? Этот вопрос исследователи не перестают себе задавать.

Однако не думайте, что миксина выпускает слизь исключительно ради оригинальности. Конечно, у нее есть для этого свои основания. Слизь — об этом пойдет разговор позже — служит миксине для охоты, но прежде всего и главным образом для собственной безопасности. Она — одно из очень немногих животных, которое может не опасаться врагов. И это понятно. Такая липкая добыча никого не прельщает. Да и справиться с ней трудно. Попробуйте взять ее в руку, она выскользнет, как кусок мыла. Но ведь густая слизь, которая сплошь покрывает миксину, затыкает ей ноздрю и жаберные отверстия. Казалось бы, бедная миксина должна задохнуться. Как же она выходит из этого положения?

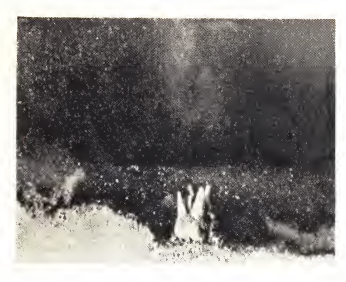
В таких случаях миксина прибегает к своему акробатическому дару. Когда отсутствует позвоночный столб, достойный этого названия, можно позволить себе некоторые фантазии. Скрутиться, например, спиралью, свернуться восьмеркой и даже завязаться в безукоризненный узел. Вот этот-то узел и помогает ей освободиться от слизи. Миксина образует из своего тела петлю, просовывает сквозь нее хвост, сжимает петлю и начинает медленно скользить. Узел постепенно продвигается по туловищу по направлению к голове и по пути счищает ненужную слизь. В конце концов в узел попадает голова, исчезает, снова появляется, узел развязывается. Миксина очищена.

Эта незаурядная техника оказывает миксине и другие услуги. Если схватить ее за середину туловища, она завяжет в узел кончик хвоста и будет продвигать его к руке, пока узел не упрется в нее. Тогда миксина постепенно начнет проскальзывать через петлю, которую все время прижимает к кисти руки, до тех пор пока полностью не высвободится.

Из-за отсутствия челюстей круглоротые вынуждены прибегать во время охоты к малоприятным ухищрениям.

Минога, например, приклеивается к живой рыбе ртом-присоской и высасывает из нее все соки.

Миксина поступает примерно так же. В ее оправдание можно только сказать, что обычно ее привлекает такая рыба, которая



Посаженная в аквариум, миксина предпочитает зарываться в ил, выставляя наружу только свою голову.

либо уже мертва, либо находится при последнем издыхании. И только миксина, обитающая в Японском море, менее деликатна и атакует жертву, у которой есть все шансы выжить.

Невероятная живучесть миксины, замедленный обмен веществ, способность накапливать жиры — все это способствует тому, что она может питаться лишь время от времени. К тому же она ленива и предпочитает находиться на одном месте. Но наступает момент, когда голод заставляет ее отправиться в путь. Тут, казалось бы, на ее пути встанет большое препятствие. Ведь у миксины нет глаз. Лишь какая-то видимость сетчатки, крохотной и совершенно бесполезной, которая обозначена на коже светлой точкой и к которой подходят несколько крохотных волокон—примитивный глазной нерв. Ни кристаллика, ни радужной, ни роговой оболочки.

— Остатки глаза! — заявляют те, которые упорно видят в миксине вырождающийся вид.

— Да нет же! — восклицают сторонники миксины-прототипа.— Зачатки будущих глаз! Мы вновь заговорим о них через миллионы лет.

Как бы то ни было, «глаза» миксины абсолютно лишены всякой чувствительности к свету. Отсутствие зрения вынудило ее искать другие способы отличить день от ночи. На ее слизистой эпидерме то здесь, то там расположены фоточувствительные зоны, две из которых эффективнее других: одна на голове, другая на конце хвоста, у анального отверстия.

Эти «кожные глаза» реагируют на свет. Когда на них падает луч света, миксина испытывает неприятное ощущение и тотчас же спешит туда, где потемнее. Вот почему ее редко можно встретить на глубине, меньшей чем 50 метров (а случается обнаруживать на глубине 1 300 и даже 1 800 метров). Отсутствие зрения миксине восполняет тонкое обоняние и исключительная чувствительность трех пар усиков, богато снабженных нервами.

В погоне за добычей она продвигается в глубинной тьме, поворачивая голову во всех направлениях, с поднятыми усиками, широко открытой ноздрей. Почуяв многообещающий запах, она становится удивительно быстрой и определяет местонахождение добычи с безошибочной точностью снаряда, имеющего головку самонаведения. Обычно миксина нацеливается на живот своей жертвы, прокусывает кожу и присасывается.

Но как же она может укусить, когда она от природы лишена челюстей? Нет челюстей — это верно! Но какие зубы! Твердые, изогнутые, острые. Отсутствие челюстей заставило ее распорядиться по-своему: она поместила зубы на языке. Ее язык, длинный, широкий, покрыт хрящеватой пластинкой, усеянной зубами. Над этой грозной броней торчит единственный крепкий и горделивый нёбный зуб.

Итак, миксина приклеилась к животу добычи, пущен в ход кромсающий язык. Как только отверстие в теле жертвы становится достаточно широким, миксина просовывает туда голову. Проникнув внутрь, она пожирает все, что там находит. Иногда — если добыча объемиста — миксина предпочитает атаковать жабры. При этом она выпускает такое количество слизи, что сопротивление становится невозможным: ее жертва задыхается. Когда пиршество закончено, от несчастной рыбы остаются только кожа да кости. А миксина вновь впадает в апатию и, зарывшись где-нибудь в иле, предается пищеварительному процессу. Миксина не осложняет своего существования множеством органов. Кроме печени, для пищеварения ей служит один кишечник, да и то без всяких извилин и ухищрений. Одна прямая кишка. Что может быть проще?

Единственная фантазия, которую миксина допускает в своих внутренностях,— это поджелудочная железа. Две ее точно специализированные части вырабатывают: одна — пищеварительный сок, другая — инсулин, регулирующий норму сахара в крови животного. Что же касается внутренних стенок кишечника, напоминающих по строению ткани желез, то они, в свою очередь, производят красные кровяные тельца.

Ее примитивная почка плохо регулирует количество влаги внутри организма. Миксина — одно из немногих морских позвоночных, у которых концентрация соли в крови такая же,

как в окружающей ее морской воде. Результат: эта неженка может жить только в воде с определенным содержанием соли. От степени солености зависит и то, на какой глубине она располагается на жительство. Миксина к тому же переносит только холодные моря. Она в избытке водится в водах Атлантического и части Тихого океана, совершенно отсутствует под тропиками и лишь случайно попадает в Средиземное море.

Итак, для процветания миксине необходимы строго определенные условия. И тем не менее она отличается поразительной живучестью. Так, например, несмотря на то, что ее слабо развитая эндокринная система почти не производит антител, она обладает стойким иммунитетом по отношению к инфекциям. Ранка у миксины неделями может оставаться в одном и том же виде, без малейших признаков заражения. Что же ее так заботливо охраняет? Слизь? Пока миксина ни с кем своим секретом не поделилась.

Профессор Калифорнийского университета Дэвид Енсен установил, что миксина может семь месяцев жить без пищи. В течение многих часов она может находиться вне воды. Ее сердце, извлеченное из тела, продолжает биться несколько дней. Очень стойки клетки ее мозга.

Отрежьте миксине голову и через 5—6 часов отпустите ее. Она быстро уплывет, как будто бы даже не очень-то и сожалея о своей голове. По крайней мере в данный момент.

Натуралисты очень хотели бы обладать хоть какой-нибудь информацией о «личной жизни» миксины. Увы, ни один из них не может похвастаться тем, что видел их брачный церемониал.

Принимая во внимание, что самка значительно крупнее самца, исследователи считают, что миксина может изменять свой пол. Самец в молодости, миксина с возрастом становится самкой.

Огромные полчища миксин, встречающиеся в тех или иных местах морей и океанов, могли бы навести на мысль, что, подобно самке сельди или сардины, миксина откладывает яички сотнями тысяч. Однако это не так. Рождаемость у нее достаточно низкая. Она откладывает не более двух десятков яичек.

Но у сельдей, например, из 100 000 икринок выживают только 10. Ничего подобного у миксины. Рождаемость невелика, но незначительна и смертность.

Яйцо у миксины большое, эллиптической формы, желтоватое, покрытое роговой скорлупой. На концах оно украшено пучком роговых волосков с крючочками. Только что отложенные яички прицепляются друг к другу, а затем некоторые из них прикрепляются к грунту.

Из яйца появляется не личинка, а уже полностью сформированная маленькая миксина, со всеми своими сердцами, зубастым языком, ноздрей и «глазом» на конце хвоста. Род миксины продолжается.

Перевод с французского
В. ФАЙНШТЕЙН.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

ПЕРЕГРУППИРОВКИ С ВЫБЫВАНИЕМ

Перелистывание резервной колоды по правилам пасьянса «малая косынка», возможно, представит интерес и для любителей математических досугов.

Резервная колода (которую можно представить себе как ряд натуральных чисел от 1 до 31) содержит 11 триад — 10 полных и 1 неполную.

В первом туре «третьими» в каждой триаде будут карты с номерами 3, 6, 9, ..., 27, 30, 31.

Легко проверить, что изъятие карты № 30 не повлечет за собой смену остальных триад, так же как и уход карты № 31. То же самое можно сказать, изъяв две карты — № 30 и № 29.

Если изъяты карты № 30 и № 31, изменится только десятая триада — верхней в этой неполной триаде будет карта № 29.

1) **Во сколько туров будет закончена раскладка пасьянса, если из каждой триады при перелистывании колоды уходит по одной карте (третьей из полной триады и последней из неполной триады)? Карта с каким номером уйдет последней?**
2) **Тот же вопрос, но уходит по две карты из каждой триады (или две из неполной триады).**
3) **Предположим, что из 31 спортсмена «комплентуют» 10 команд по 3 человека в каждой.**
   Каждая команда (триада) тренируется один день, а на следующий день составы триад меняются. В первый день запасным был спортсмен под № 31. Сколько дней понадобится тренерам, чтобы проверить сыгранность команд?
4) **Если бы спортсмен под № 31 искал себе наиболее подходящих двух партнеров, то сколько разных по составу команд можно было бы «укомплектовать» с участием игрока № 31?**
5) **Предположим, что 31 человек встал в круг. Начинается «считалочка». Каждый третий покидает круг. Если счет начат с первого номера, то есть первым выходит 3-й, вторым — 6-й и т. д., то какой номер останется последним? А если в круге не 31, а 30 человек?**

На вопросы читателей

Сообщаем, что результаты юбилейного шахматного конкурса (задания были напечатаны в №№ 10 и 11, 1967 г.) будут опубликованы в 6-м номере журнала.

Одновременно оповещаем, что в № 7 будут помещены задания нашего второго шахматного конкурса.

НАУКА И ЖИЗНЬ
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

КАЛЕНДАРЬ САДОВОДА

МАЙ

Последний весенний месяц. В центральной полосе Союза в середине мая зацветают вишня, слива, земляника, крыжовник, смородина, в конце второй декады — яблоня и груша. Работы в это время в саду больше, чем когда бы то ни было.

РАБОТЫ В САДУ

В первых числах мая следует закончить все работы, не выполненные по условиям погоды или другим причинам в апреле: формирование и обрезку, посадку и пересадку плодовых деревьев, прививку и перепрививку деревьев, обработку почвы на приствольных кругах и в междурядьях, мульчирование приствольных кругов.

●

В мае нередко бывают заморозки, поэтому необходимо внимательно следить за изменениями температуры воздуха. В случае нужды разжечь дымовые костры, чтобы защитить цветки плодовых деревьев от заморозков. Дымление проводят к на плантациях земляники, так как от весенних заморозков страдают самые первые цветки, дающие наиболее крупные и ранние ягоды. В холодные вечера ряды земляники укрывают плотной бумагой или хотя бы газетами.

●

Если май выдался засушливый, то плантации земляники, ягодные кустарники и плодовые деревья следует обильно полить.

●

В период от обнажения бутонов до цветения и после цветения плодовых деревьев и кустарников ведут борьбу против некоторых вредителей и болезней. В это время обычно появляются личинки тлей, яблонной медяницы, гусеницы яблонной моли, шелкопрядов, боярышницы, листовертки, разлетаются зимовавшие споры парши. Для борьбы с ними в маленьких садах мы особенно рекомендуем народные средства, издавна применяемые против вредителей садов. Об этом подробнее рассказывается ниже.

Следует помнить, что во время цветения никакой обработки растений ядохимикатами проводить нельзя.

Появившихся малинного жучка и жуков долгоносиков (яблонного цветоеда) надо стряхивать на полотна, собирать и уничтожать.

●

На плантациях смородины вырезают и сжигают ветки, зараженные стеклянницей. Против смородинного клеща перед цветением (при появлении 3—4-го листа и выдвижении головки кисти, примерно в начале мая) кусты обрабатывают однопроцентным раствором коллоидной серы (100 г на 10 литров воды).

●

Чтобы летом под тяжестью урожая побеги малины не полегли и не сломались, их до цветения подвязывают. В практике садоводства применяют шпалерный, веерный и коловой способы подвязки. При шпалерном способе (это лучший способ) вдоль рядов по установленным столбам натягивают два-три ряда проволоки, к которым подвязывают побеги малины. При веерном способе с двух сторон куста забивают колья высотой 1,2—2 м, и каждому колу веером привязывают по половине двух соседних кустов малины. При коловом способе ветви куста подвязывают к колу, вбитому возле центра куста.

●

В начале мая в цветнике высевают в грунт семена

НАУКА И ЖИЗНЬ
ХРЕСТОМАТИЯ

ГОД САДОВОДА

[Из книги Карела ЧАПЕКА. Рисунки Иозефа Чапека.]



ОБ ОГОРОДНИКАХ

Конечно, найдутся люди, которые, читая эти поучительные заметки, раздраженно скажут:

— Что же это такое! Он распространяется о каждом несъедобном кустике, а ни словом не обмолвится ни о моркови, огурцах, кольраби, ни о брауншвейгской или цветной капусте, ни о луке репчатом и порее, ни о редисе или хоть сельдерее, зеленом луке и петрушке, не говоря уже о славной кочанной капусте. Какой же он садовод, если из высокомерия или по невежеству обходит молчанием самое замечательное, что только можно вырастить,— например, вот такую чудесную грядку салата?

На этот упрек отвечу, что на одном из многочисленных этапов своего жизненного пути я тоже завел несколько грядок моркови, капусты, салата и кольраби; сделал я это, в сущности, под влиянием романтических побуждений, желая испытать иллюзию фермерской жизни. Вскоре обнаружи-

летников, продолжают делить кусты многолетних растений. После подрезки подкармливают розы. В мае заканчивают посадку гладиолусов и двухлетников.

●

На огороде продолжают посев овощных культур. Высаживают картофель. В первой половине месяца высаживают рассаду ранней и цветной капусты, а в середине месяца — поздние сорта капусты. В конце мая на небольших площадях с защитными приспособлениями от заморозков высаживают рассаду помидоров, огурцов, кабачков и тыквы.

●

Систематически рыхлят почву, пропалывают и подкармливают посевы. В конце месяца ягодникам дают первую жидкую подкормку.

ПОИЛКИ ДЛЯ ПТИЦ

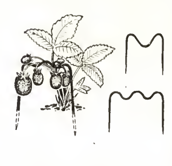
Вы помогли пернатым друзьям пережить зиму, устроив для них кормушки. Теперь, когда на дворе весна, пищи птицам хватает. Сейчас им нужны поилки.

Если у вас под водосточной трубой стоит бак или кадка, киньте в воду небольшую дощечку или кусок фанеры. С такого плотика птицам легко пить, независимо от уровня воды в бочке.



ЯГОДЫ БУДУТ ЧИСТЫМИ

Земляника во время созревания ягод нуждается в хорошем поливе. Чтобы ягоды не перепачкались в земле, садоводы перед началом



цветения земляники подстилают под растения солому, опилки или мелкую стружку. Проволочные подставочки, которые вы видите на рисунке, с успехом заменят землянике мягкую подстилку и сохранят ягоды чистыми.

● МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

На садовом участке

КАК ПОЛУЧИТЬ РАННИЙ УРОЖАЙ КАРТОФЕЛЯ

Проросшие клубни картофеля раньше всходят и, следовательно, дают более ранний урожай. Но проращивать картофель перед посадкой надо не в подвале, а на свету. Для такого проращивания не требуется большого количества света — достаточно вынести картофель из темного подвала в светлое помещение, рассыпать его нетолстым слоем или оставить в редких корзинах — и света будет достаточно, чтобы клубни проросли плотными зелеными розетками.

НОЖКИ ДЛЯ ДАЧНОЙ МЕБЕЛИ

Сидеть на стуле, который все глубже увязает в земле, не очень удобно. Чтобы избежать этого, полезно надеть на ножки стульев резиновые наконечники, которые обычно надевают на трости. Если же стулья и кресла для дачи вы будете мастерить сами, то позаботьтесь о том, чтобы площадь опоры у мебели была побольше.



лось, что я обязан каждый день съедать по сто двадцать редисок, так как больше никто в доме их есть не хотел. Через неделю я утопал в капусте, а затем наступила оргия кольраби, твердой, как дерево. Бывали такие недели, когда я вынужден был по три раза в день жевать салат, только чтоб его не выбрасывать. Я ни в какой мере не хочу портить удовольствие огородникам, но пускай они сами едят то, что наплодили. Если б меня заставили пожирать свои розы или закусывать ландышами, то я, наверно, потерял бы к ним подлинное уважение. Козел может стать садоводом, но садоводу трудно стать козлом, чтобы общипывать свой сад.

К тому же у нас, садоводов, и без того много врагов: воробьи и дрозды, дети, улитки, уховертки и тли. Спрашивается, с какой стати затевать нам еще войну с гусеницами? Или натравливать на себя бабочек-боярышниц?

Каждый обыватель хоть раз в жизни мечтает о том, что он сделал бы, если бы стал на один день повелителем. Что касается меня, я наладил бы, организовал и отменил за один день тысячу вещей. В частности, издал бы, так сказать, Малиновый Эдикт. Это был бы запрет всем садоводам, под угрозой отсечения правой руки, сажать малину возле изгородей. Ну скажите, пожалуйста, почему ваш сосед должен мириться с тем, что посреди его рододендронов вдруг вылезут неистребимые побеги малинника из вашего сада? Малина расползается под землей на целые метры во все стороны; ни забор, ни стена, ни канава, ни даже колючая проволока, ни запретительная надпись для нее не помеха. Выставит свой прут посреди ваших гвоздик или энотеры — и подите разговаривайте с ней! Чтоб все ваши малиновые плодники побила тля! Чтобы малиновым побегам прорасти в вашей постели! Чтоб у вас бородавки выросли с крупную малину! Во всяком случае, если вы честный, порядочный садовод, не сажайте у изгородей малины, горца, подсолнечников и прочих растений, попирающих, если можно так выразиться, частнособственнические права вашего соседа.

А уж если вы хотите его порадовать, посадите у своей изгороди дыни. В моей практике был случай, когда ко мне в сад пробралась из соседнего сада такая огромная, такая циклопическая, рекордная дыня, что множество журналистов, поэтов и даже университетских профессоров просто руками разводили, не понимая, как этот гигантский плод сумел протиснуться между жердями изгороди. Через некоторое время означенная дыня приобрела такой бесстыдный вид, что мы в наказание срезали ее и съели.

ИЗ «ЗЕЛЕНОЙ АПТЕКИ»

Издавна известны простые и надежные народные средства борьбы с сельскохозяйственными вредителями. Приобрести их всегда можно в «зеленой аптеке» — в лесу, в поле или в своем же саду.

Дело в том, что многие растения в процессе эволюции выработали, если можно так выразиться, средства «самообороны» от разных врагов. И этими средствами можно воспользоваться.

Взять, например, томаты. На их могучую зелень гусеницы никогда не покушаются: она им вредна. Вот вам один из ядохимикатов, заготовленных самой природой. Поимейте это в виду, когда будете снимать урожай помидоров. Ботву надо собрать, высушить в тени и сохранить. Когда наступит время сражаться с гусеницами, порубите сухую ботву на мелкие кусочки, насыпьте целое ведро, залейте водой и прокипятите так, чтобы ботва основательно выварилась. Получаса кипячения будет достаточно. На каждые 2 литра отвара добавляют 10 литров воды и 40 граммов мыла (чтобы раствор лучше держался на поверхности листьев и стеблей). Как показывает опыт, это средство вполне пригодно для борьбы с разными видами гусениц.

Против гусениц можно использовать и настой полевой ромашки. Гуляя летом по лугу, не поленитесь нарвать этих простеньких цветов не только на букет, но и про запас, для весенних боев с прожорливыми врагами своего сада. Высушенные и измельченные цветки и листья заливают водой (из расчета 100 граммов на литр). На следующий день настой надо процедить и разбавить впятеро водой. На ведро раствора обычно добавляют граммов 50 жидкого мыла.

Дельфиниум, который во время цветения увенчан красивыми нежно-фиолетовыми пирамидами, тоже способен постоять за себя и помочь садоводу бороться с личинками листогрызущих насекомых. В дело годятся и стебли и корни этого растения. Их нужно высушить, измельчить и залить водой. На ведро воды достаточно 100 граммов корней, а стеблей нужно брать 100 граммов на литр. Через пару дней настой будет готов.

Горькая полынь, по наблюдениям некоторых садоводов, крайне не по вкусу плодожорке. Это обстоятельство тоже стоит использовать. Полынь-траву собирают, когда она цветет. Полведра мелкорубленой полыни надо залить водой доверху и дать постоять сутки. Потом настой кипятят примерно полчаса, процеживают и разводят вдвое.

Табак тоже входит в ассортимент «зеленой аптеки». Никотин — это яд, который губительно действует не только на курильщиков, но и на насекомых, в частности на тлей и на медяниц. Табачный отвар делают так: 200 граммов махорки или нюхательного табака сутки настаивают в трех литрах воды, потом кипятят пару часов. Отвар процеживают через марлю и добавляют 10 литров воды, а также граммов 50 мыла. Полученное зелье рекомендуется применять сразу же после приготовления.

Табачный дым тли и медяницы тоже не выносят. Соберите мусор в небольшие кучки, добавьте к ним сырую солому или соломистый навоз, табачную пыль или махорку и подожгите. Дым, насыщенный никотином, убьет личинок тлей и медяниц. Иногда успех этого мероприятия заставляет курящих задуматься. Эту сверхплановую пользу тоже не стоит сбрасывать со счета.

Навоз, оказывается, тоже может воевать с вредителями, во всяком случае, с мучнистой росой. Ведро навоза (лучше всего если это будет коровяк) надо разбавить тремя ведрами воды и дать настояться в течение трех дней. Потом настой разбавляют втрое. Опрыскивать лучше всего вечером.

В огороде бузина? Очень полезно. Если ее посадить между кустами смородины или крыжовника, она избавит вас от нашествия крыжовниковой огневки.

КАК СОДЕРЖАТЬ ПРИСТВОЛЬНЫЙ КРУГ

Чтобы победить сорняки, разрыхлить плотный, слежавшийся верхний слой почвы и улучшить воздухообмен, садоводы обычно два-три раза в год перекапывают приствольные круги в своем саду.

Вонзая глубоко лопату, садовод невольно отрубает почти четверть всех всасывающих, деятельных корней. Правда, эти корни потом восстанавливаются в более низких горизонтах почвы, где их не достанет лопата. Но нижние слои почвы беднее питательными веществами, хуже насыщены воздухом. Следовательно, доброе намерение человека с лопатой оборачивается для дерева медвежьей услугой.

Как быть? Может, отказаться от перекопки приствольных кругов? Некоторые садоводы так и сделали и вместо лопаты взяли в руки косу. В задерненном приствольном кругу зеленая щетка трав вытесняет сорняки, защищает почву от смыва и выдувания, оживляет деятельность дождевых червей — этих бескорыстных пахарей и аэраторов почвы, делает сад более опрятным на вид. Плоды из задерненных садов более ярко окрашены, лучше сохраняются. Если же в приствольном кругу посеять травы, способные усваивать и накапливать азот воздуха, то выгода от такого содержания почвы окажется и совсем явной.

Противники задернения на это приводят свои аргументы. «Во-первых — говорят они,— травы иссушают почву. Значит, там, где норма осадков невелика, дернина отнимает часть и без того дефицитной воды. Во-вторых, травы поглощают продукты питания. В-третьих, затрудняют доступ воздуха к корням плодового растения».

К этим словам нельзя не прислушаться. И только взвесив все «за» и «против», можно из двух зол выбрать меньшее. На наш взгляд, меньшим злом будет задернение приствольного круга. Особенно хорошо оно показало себя в старых, плодоносящих садах, в садах, расположенных на переувлажненных землях, на горных склонах — террасах.

Некоторые садоводы полагают, что скошенную траву надо оставлять на месте. Нам кажется, что оставлять ее можно на торфянистой или оподзоленной почве и только в сухое лето. Лучше всего скошенную траву компостировать для последующей заправки земли.

На приствольных кругах высевают многолетние травы. Семена собирают с дикорастущих, преимущественно злаковых трав: мятлика, полевицы, тимофеевки, лисохвоста и других. Высевают под зиму или весной.

Нельзя сеять травы в приствольных кругах молодых плодовых деревьев. Там необходимо поддерживать черный пар, перекапывать на глубину не больше 10—15 сантиметров. Для перекопки вместо лопаты следует обзавестись садовыми вилами, зубовым рыхлителем и мотыгой. Копать лучше в радиальном направлении, так корни меньше повреждаются.

Многие считают залужение (задернение) приствольных кругов нововведением. Это неверно. Так содержали сады издавна. Известно, что в старину во владимирских вишенниках (Владимирщина славилась вишнями) землю под деревьями не перекапывали. Когда собирали урожай, вишни стряхивали прямо на траву.

Агроном А. СТРИЖЕВ.

● ДОМАШНЕМУ МАСТЕРУ

Альбом самоделок

Настольная лампа из корня



Если вам попадется выкорчеваниый иорень, присмотритесь к нему. Он может послужить отличным материалом для разного рода самоделок.

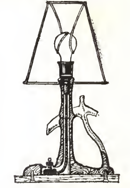
Одна из таких самоделои изображена на помещенной здесь фотографии. Это настольная лампа, вернее, стойиа настольной лампы, изготовленная из березового иорня.

Предварительно заготовие нужно придать необходимую форму, а затем снять с нее иору и высушить. Тольио сухое дерево хорошо поддается обработке. Затем просверлите сивозное отверстие по продольиой оси стойки. Если иорень изогнут и сверло не пройдет по центру, придется прибегнуть и расиалеиному стальному стержню и к стамесие. Каиал в стойие иужеи для шнура, а таиже для ирепления патроиа. Диаметр отверстия подбирается таи, чтобы он соответствовал иаружному диаметру трубки, с помощью которой ирепится патрон в стойие.

В основании стойии выберите наиболее удобное место для инопочного выключателя.

Подставиа делается из сухой сосновой досии толщиной 10—12 миллиметров.

Монтаж лампы удобнее начииать с верхней части стойки. Вставьте в отверстие металличесиую трубиу с резьбой. Трубиу нужно уирепить клеем БФ-2 или № 88



Проденьте шнур, навинтите на трубку чашечку лампового патрона, присоедините и нему провода, затем вмонтируйте выилючатель, сиоепите шурупами подставку со стойиой лампы.

Стойиу и подставиу можно покрыть бесцветным мебельным лаиом.

И. ДОБРЫНИН.

● НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

Альбом самоделок

Дождевальная установка

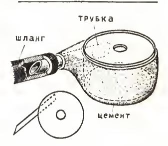
Пусть не смущает вас это громкое название. Мы вовсе не собираемся рассказывать о том, как создать сложное сооружение, орошающее большие пространства. Для небольших участков сада вполне достаточна и наша наипростейшая самодельная насадка, надеваемая на шланг, подсоединенный к водопроводу.

Отрезок металлической трубки надо подобрать с таким расчетом, чтобы его конец, срезанный под углом 30°, плотно входил в резиновый шланг. Другой конец этой трубки обрежьте под углом 60°. Затем в центре донышка банки (хотя бы из-под растворимого кофе) просверлите отверстие диаметром 8—10 мм, а на боковой стороне вырежьте овал с таким расчетом, чтобы по касательной к окружности банки в него можно было просунуть тупой конец трубки (см. рис.). Теперь верхнюю часть банки (вместе с крышкой) обмажьте густозамешанным цементом (1 стакан сухого цемента, 1 стакан чистого песка и немного воды, добавляемой постепенно). Толщина слоя обмазки должна быть не менее 2—4 см. Прорезь вместе с вставленной в нее трубкой обмажьте тем же цементом по контуру (см. рис.).

Насадку обмотайте марлей и пальцами рук хорошенько разомните обмазанные места ее с тем, чтобы поверхность вашего «сооружения» стала гладкой и обтекаемой.

Работа закончена. Выдержав насадку в течение недели сначала в мокрой тряпке (два-три дня), а затем в воде, можете подключить ее к шлангу.

Она даст хорошую воронкообразную струю, распадающуюся на мелкие капельки по окружности с



диаметром в 2—3 метра (в зависимости от напора в водопроводной сети). Увлажнение получится равномерным, без размывов.

Во время работы ваше приспособление совсем не обязательно держать в руках. Его можно установить на треножнике из связанных палок и, переставляя время от времени с места на место, постепенно полить все цветочные клумбы, газоны и деревца, высаженные на садовом участке.

А. РУСАКОВ.



О малышах эму заботится отец, он не бросит их до тех пор, пока они не подрастут и не станут вполне самостоятельными.

«ЧЕРДАК МИРА»

Джеральд ДАРРЕЛЛ. **Рис. Б. Дрисколл.**

Джеральд Даррелл — известный английский путешественник и натуралист. В поисках редких животных он ходил в глубь тропических лесов Камеруна в Западной Африке, пробирался через малоисследованные области Чако в Парагвае, путешествовал по Патагонии, поднимался в предгорья Анд...

После каждой большой экспедиции появлялась новая книга, полная интересных наблюдений, написанная живо, увлекательно, с большой научной точностью и с любовью к животным. Книги Даррелла отмечены и еще одной чертой: яркой нитью через них проходит призыв бороться за спасение тех видов животных, которым угрожает истребление. Сам Доррелл на эту борьбу не жалеет ни сил, ни времени. В 1958 году он даже создал на одном из Нормандских островов особый зоопарк, где собирает животных со всего света.

Новая книга Джеральда Даррелла — «Путь кенгуренка» — рассказывает об экспедиции (в 1962 году) по Австролии, Малайе и Новой Зеландии. Мы печатаем отрывки из глав, посвященных Австралии.

Фауна Австралии отличается удивительным своеобразием. Многие виды млекопитающих, птиц, насекомых — очень древние по своему происхождению — встречаются только там и нигде больше. Даррелл рассказывает, что кто-то назвал Австралийский континент «чердаком мира», подразумевая место, где хранится всякое старье. Сравнение это, хотя и не совсем точное, показалось натуралисту остроумным. Вот почему этот раздел книги так озаглавлен.

ЛИРОХВОСТЫ И ДРЕВОЛАЗЫ

...Чем ближе к Мельбурну, тем сильнее мы зябли, а когда въехали в город, было холодно, как в промозглый ноябрьский день в Манчестере. К моему стыду, я не был подготовлен к такой погоде в Австралии. Почему-то я представлял себе ее страной вечного солнца, хотя достаточно было бы взглянуть на карту и сделать простейшие подсчеты, чтобы убедиться, что это не так. Хорошо еще, что в расчете на суровый климат Новой Зеландии мы захватили вдоволь одежды,— теперь она нас выручила.

Мы мечтали увидеть и, если представится возможность, заснять прежде всего лирохвостов и сумчатых белок. Лирохвосты, на мой взгляд,— одна из великолепнейших птиц Австралии, и я знал, что Мельбурнское управление природных ресурсов создало для них заповедник в месте, называемом Шервудский лес. Начальник управления, мистер Батчер, передал нас на попечение мисс Айры Уотсон, которая занималась лирохвостами и отлично знала район их обитания.

Весь мир, казалось, окутался серым туманом и изморосью, а температура явно упала намного ниже нуля. Мы взвалили аппаратуру на плечи и, дрожа от холода, без большой охоты пошли за Айрой в лес на поиски лирохвостов.

Огромные старые эвкалипты стояли в элегантных позах, кутаясь в рваные шали из шелушащейся коры, а между ними были вкраплены мощные, приземистые древовидные папоротники—их длинные листья пышными зелеными фонтанами вздымались над волосатыми коричневыми стволами.

В лесу было сумрачно от тумана, каждый звук отдавался гулко, как в пустом соборе. По извилистой тропе Айра вывела нас на широкую просеку, заросшую папоротниками и кустарником. Мы нашли подходящую полянку, сложили на землю снаряжение и отправились разыскивать лирохвостов.

Сами по себе лирохвосты не так уж и эффектны, скорее даже довольно бесцветны, вроде самки фазана. Вся их прелесть заключена в хвосте, в двух очень длинных, изящно изогнутых перьях, напоминающих очертаниями старинную лиру. Эта иллюзия тем сильнее, что пространство между лировидными перьями заполнено ажурным узором из тончайших белых перьев, похожих на струны. Когда подходит начало брачного сезона, самцы выбирают себе в лесу участки, которые превращают в «танцевальные залы». Своими сильными ногами они расчищают площадку, причем опавшие листья собирают в кучу в центре, так что получается своего рода эстрада. Затем начинаются брачные игры, и я затрудняюсь назвать более эффектное зрелище. Хвост и пение — вот два средства, с помощью которых самец старается соблазнить всех дам в округе. Может быть, они и устояли бы против хвоста, но против такого пения, мне кажется, устоять невозможно. Лирохвост— подлинный мастер подражания, и он включает в свой репертуар песни других птиц, да и не только песни, а все звуки, которые ему придутся по душе; казалось бы, должна получиться какофония, но на самом деле выходит нечто совершенно восхитительное.

Пробираясь через влажные заросли, мы то и дело видели следы лирохвостов — помет и борозды от когтей на земле; это нас ободряло. Затем нам попалась и «танцевальная площадка». Меня поразили ее размеры, она была около восьми футов в поперечнике, а высота эстрады посередине — приблизительно два фута шесть дюймов.

— Это одна из площадок Спотти,— объяснила Айра.— Он у нас один из самых старых и самых ручных. Я на него особенно рассчитываю, его намного легче снимать, чем других.

Но пока что не было видно ни Спотти, ни других лирохвостов. Вскоре мы дошли до лощины, где древовидные папоротники росли в окружении огромных валунов, облаченных в зеленые шубы из мха. По дну лощины бежал, журча, маленький ручеек с крохотными белыми пляжами в излучинах. И вот тут-то, идя вдоль ручья, мы увидели первого лирохвоста. Айра, возглавлявшая нашу колонну, вдруг остановилась и подняла вверх руку. Мы тихонько подошли к ней, и она показала на малюсенький пляж футах в пятидесяти от нас. Там, на песке, чуть наклонив голову набок, стоял лирохвост и смотрел на нас большими блестящими темными глазами; его огромный хвост был подобен пышному кружевному жабо. Наконец лирохвост решил, что мы вполне безобидны, покинул пляжик и грациозно зашагал между толстыми стволами древовидных папоротников, то и дело останавливаясь, чтобы энергично поскрести землю своими мощными ногами. Мы пошли было за ним, надеясь, что он свернет и выйдет на просеку, так как в лощине было слишком темно для съемки, но он весь ушел в добывание пищи и продолжал углубляться в чащу. Впрочем, уже то, что мы все-таки увидели лирохвоста, нас чрезвычайно воодушевило, и мы вернулись на просеку в приподнятом настроении.

Вдруг ярдах в трехстах — четырехстах от нас запел лирохвост. Джим вскочил на ноги, схватил одну камеру и помчался туда. Только он исчез, как неожиданно показался Спотти и решительным шагом направился к «танцевальной площадке».



— Живей, живей! — простонал Крис, хватая запасную кинокамеру.— Придется тебе записывать звук.

Прорвавшись сквозь кусты, он принялся лихорадочно устанавливать камеру на краю площадки; я последовал за ним, весь опутанный волочащимися по земле проводами. Нам повезло: мы сумели развернуть аппаратуру прежде, чем подоспел Спотти. Мы стояли футах в шести от «эстрады», ближе подойти не решались, чтобы не спугнуть птицу. Крис нажал кнопку, камера застрекотала, и в ту же секунду, словно он только и ждал этого сигнала, старина Спотти ступил на площадку. Он остановился, смерил нас царственным взглядом, затем поднялся на кучу листьев и начал свое выступление.

Я готовился услышать что-то замечательное, но старина Спотти был так великолепен, что мне стоило большого труда сосредоточиться на звукозаписи. Сперва прозвучали две-три пробных ноты, словно он настраивал свою флейту. Затем Спотти медленно опустил крылья, расправил хвост, так что над спиной у него засверкало пышное белое жабо, закинул голову, и из его горла полились звуки столь виртуозные, что описать их просто невозможно. Дивные трели и разные фиоритуры сочного контральтового тембра чередовались с хриплым, резким хохотом кукабурры, криком австралийской трещотки (напоминающим свист и щелчок пастушьего бича) и звуком, который можно сравнить лишь с дребезжанием набитой камнями жестяной банки, катящейся вниз по скале. И ведь что удивительно: все эти странные, немелодичные звуки так искусно сочетались с основной темой, что ничуть ее не портили, а только украшали.

Четверть часа, пока Спотти изливал свою душу в песне, мы с Крисом корчились в неловких позах. Но вот прозвучала восхитительная завершающая трель, после чего Спотти опустил хвост, поправил крылья и величаво удалился с площадки в кустарник.

Крис повернулся ко мне с округлившимися глазами и выражением легкого недоверия на лице, обычным для него, когда все идет на лад.

— Кажется, вышло неплохо,— вымолвил этот мастер преуменьшать.

...В эту минуту из кустарника, весело и фальшиво что-то насвистывая, ленивой походкой вышел Джим. Он добродушно улыбнулся нам, положил на землю камеру и любовно ее погладил.

— Дело в шляпе,— сказал он.— Я все снял... Положитесь на Джима.

— Что ты снял? — недоверчиво спросил Крис.

— Все сокровенные тайны жизни и быта лирохвостов,— небрежно произнес Джим.— Прихожу, а они там бегают туда-сюда, топают ногами, из себя выходят. После Дворца танцев в Слау я еще никогда не видел ничего подобного.

— Что ты снял? — резко повторил Крис.

— Я же говорю, все. Как лирохвосты бегают и трясут хвостом друг перед другом.

...Эти кадры и в самом деле оказались чуть ли не лучшими за всю нашу экспедицию.

Джим застал такую сцену, которую мало кому довелось видеть, не говоря уже о том, чтобы как-то зафиксировать на пленку. В лощинке с вполне достаточным для съемок освещением он обнаружил самца, переступившего границу территории соперника. Необыкновенное зрелище. Хозяин участка расправил в воздухе свой хвост, напоминающий белое облачко, наклонил голову и сделал выпад, топая ногами и раскачиваясь. Нарушитель отлично понимал, что провинился, однако, оберегая свой престиж, тоже расправил хвост и принялся топать ногами и раскачиваться. При этом оба громкими, раскатистыми голосами кричали друг другу что-то оскорбительное. Из-за пышных хвостов почти не видно было самих птиц, и они напоминали какие-то одушевленные искрящиеся водопады, к которым внизу приделали ноги, а хвостовые перья шуршали, будто осенние листья на ветру. Наконец нарушитель решил, что достаточно постоял за свою честь, и отступил, после чего Джим, ликуя, вернулся к нам. Пусть нас непрерывно поливал дождь и донимал холод, какого я не помню со времени путешествия в Патагонию,— мы все-таки сняли лирохвостов.

Следующей нашей задачей было попытаться снять сумчатую белку. Одно время казалось, что этот маленький, очень милый зверек совершенно исчез с лица земли. Впервые его открыли в 1894 году,—в музейных коллекциях появилось немало шкурок сумчатых белок, но затем зверек внезапно пропал, а так как область распространения вида была очень невелика, все решили, что он вымер. А в 1948 году, к удивлению скептически настроенных натуралистов, в эвкалиптовом лесу неподалеку от Мельбурна была обнаружена маленькая популяция сумчатых белок. Точное место держали в секрете из опасения, что натуралисты (из самых добрых побуждений) и экскурсанты нагрянут туда и все испортят.

Однако мистер Батчер сказал, что уж так и быть, он отправит нас в район обитания сумчатых белок в сопровождении молодого ученого, вновь открывшего пропавший вид. А пока, на тот случай, если из этой затеи ничего не выйдет, он предлагает мне посмотреть кое-что. И мистер Батчер провел меня в принадлежащую управлению обширную лабораторию, полную банок с заспиртованными зверьками, карт, диаграмм и прочих предметов ученого обихода. Перед небольшой вертикальной клеткой, напоминающей шкафчик с проволочной дверцей, он остановился, отворил дверцу, сунул руку внутрь и, к моему несказанному удивлению, извлек из маленького ящичка двух толстых, большеглазых и чрезвычайно добродушных сумчатых белок.

Это было так же волнующе, как если бы мне вдруг преподнесли живых додо или детеныша динозавра. Лежа у меня на ладонях, плюшевые зверушки подергивали но-



сами и ушками и глядели на меня большими темными глазами, еще мутноватыми от столь бесцеремонно нарушенной сладкой дремоты. Животные были ростом с лемура, мех — гладкий и мягкий, как у крота, с красивым узором из пепельных, белых и черных полос, а волоски на беспокойных хвостиках — тонкие, словно нити стеклянной ваты. У них были округлые, добродушные мордочки и крохотные, изящные лапки. Очнувшись от сна, они сели на задние лапы и милостиво приняли от меня угощение в виде мучных червей. Тем временем мистер Батчер объяснил, что, когда эти обаятельные зверушки были открыты вновь, исследователи решили, что не худо бы поймать пару и попытаться приучить их к неволе на случай, если маленькую колонию постигнет какое-нибудь несчастье.

Налюбовавшись очаровательными существами, мы сжалились и вернули их в спальню: пусть спят дальше. Затем мистер Батчер представил нас Бобу Уонерку, рослому, плечистому молодому австралийцу с приятной внешностью. Боб занимался сумчатыми белками, он сказал, что охотно покажет нам их последний оплот, однако встречи с ними не гарантирует. Мы ответили, что все понимаем и ни на что не претендуем, так как это не первый случай в нашей практике.

Ночью, когда Боб заехал за нашей четверкой, чтобы проводить нас к сумчатым белкам, небо было безлунным и стоял страшный холод. Мы забрались в лендровер, напялив на себя все, что нашлось из одежды, и все равно у нас зуб на зуб не попадал. Следуя за машиной Боба, мы выехали из Мельбурна. Сперва дорога шла по сравнительно ровной, открытой местности, а потом начался подъем, и мы очутились в высоком, глухом эвкалиптовом лесу, причем в свете фар стволы казались еще более причудливо изогнутыми, чем днем. По мере подъема становилось все холоднее.

...Забираясь все выше и выше в горы, мы углубились в эвкалиптовый лес и находились уже на изрядном расстоянии от Мельбурна. Наконец машина Боба свернула с шоссе на ухабистый проселок, который на первый взгляд вел в непролазную чащу, однако через двести — триста ярдов мы увидели поляну с крохотным домиком. Здесь машины остановились, мы выгрузились сами и выгрузили снаряжение. Боб захватил с собой охотничьи фонарики (из тех, которые укрепляют с помощью ремешка на голове, а батарейку подвешивают на поясе), и теперь он роздал их нам. Приготовив всю аппаратуру, мы пошли гуськом по дороге в лес. Шли медленно, тихо, время от времени останавливаясь, чтобы прислушаться и посветить кругом. Тишина царила полная. Как будто эвкалипты только что лихо исполняли буйную пляску, но, заметив нас, насторожились и застыли. Казалось, урони булавку — и все услышат; единственным звуком был шелест листвы под ногами. В такой жуткой тишине мы прошли с четверть мили. Это было похоже на то, как если бы мы очутились в пещере в недрах земли и кругом торчали не эвкалипты, а причудливые сталагмиты. Но вот Боб остановился и кивнул мне.

— Отсюда примерно на милю простирается участок, где мы их обычно встречаем,— прошептал он и добавил: — Если вообще встречаем.

...Шел уже первый час ночи, от холода я не чувствовал ни рук, ни ног и с вожделением думал о горящем камине и о чае с виски. Внезапно Боб остановился и осветил молодую эвкалиптовую поросль перед нами, потом быстро шагнул в сторону и опять повел лучом по листве. А когда он поймал нужную точку, мы неожиданно увидели толстую, пушистую сумчатую белку, которая абсолютно невозмутимо лежала на ветке всего в двенадцати футах от нас.

И хотя я уже видел этих редких сумчатых в Мельбурнской лаборатории управления природных ресурсов, это нисколько не умерило моего восторга от встречи с одним из представителей вида в его родном эвкалиптовом лесу. Направив на него свой фонарик, я жадно впитывал все подробности. Зверек лежал боком к нам и мигал своими большими темными глазами, словно давая понять, что яркий свет ему мешает. Немного погодя он попробовал сесть и причесать свои усы, однако опора была слишком узка для такого маневра, и зверек сорвался. В последнюю секунду ему удалось уцепиться за ветку, и он повис, силясь дотянуться до нее задними лапами — точь-в-точь неопытный и весьма тучный акробат, впервые имеющий дело с трапецией. Наконец он подтянулся и, переведя дух, с озабоченным видом медленно побрел по ветке. Неожиданно зверек с поразительной при такой комплекции скоростью и энергией прыгнул, пролетел футов шесть по воздуху и легко, как пушинка, опустился на другую ветку. А тут — представляете себе нашу радость! — навстречу из листвы выбежала его супруга. Они взволнованно приветствовали друг друга тоненьким писком, затем она села на корточки и принялась расчесывать шерсть сво-

его повелителя, который воспринял эту процедуру с явным удовольствием. Ни свет, ни наш шепот их нисколько не тревожили но тут я неосторожно наступил на сучок, и он переломился с таким звуком, словно выстрелила небольшая пушечка. Белки замерли в разгар нежного объятия, потом молниеносно повернулись и тремя грациозными прыжками скрылись в сумраке леса. Проклиная свою неловкость, я утешал себя мыслью о том, как нам повезло, что мы вообще увидели сумчатых белок, и не просто увидели, а минут десять наблюдали их личную жизнь.

ПОЛНО ДЕРЕВО МЕДВЕДЕЙ

Температура в кабине лендровера достигла тридцати с лишним градусов, и мы изнемогали от пыли, жары и усталости. Позади был долгий путь: выехав из Мельбурна, мы пересекли Новый Южный Уэльс и теперь катили по Квинсленду. После леденящей измороси, которая донимала нас в Мельбурне, безоблачное голубое небо и палящее солнце казались особенно яркими. И никто из нас не смел роптать: ведь всего сутки назад мы проклинали холод и молили небо послать нам немного солнца. Теперь солнца было столько, что мы обливались потом. Но вот дорога плавными петлями начала спускаться в долину, где плечом к плечу стояли шелестящие листвой розовоствольные эвкалипты, и на обочине мы увидели дощечку с надписью:

О С Т О Р О Ж Н О!
ночью здесь переходят коалы

Я понял, что мы приближаемся к цели — заповеднику Дэвида Флея в Баррен-Пайнз.

Дэвид Флей, верно, один из самых известных натуралистов Австралии. Уже много лет он пишет об удивительной фауне своей страны, и это он первым добился того, что утконосы стали размножаться в неволе.

Дэвид приветствовал нас сердечно и в то же время с какой-то приятной застенчивостью. Многие люди, достигнув высот славы, склонны мнить о себе больше, чем это оправдывается их делами. Дэвид же держался так мягко и скромно, что беседовать с ним было одно удовольствие. О себе он не говорил вовсе, только о своих животных, которые составляли смысл его жизни. Об утконосах я уже упомянул, но, кроме них, Дэвид держал и разводил столько мелких и редких австралийских сумчатых, что тут никто на свете с ним не сравнится; его познания в этой области огромны.

Многие из животных Дэвида — кенгуру, валлаби, эму и другие — содержались в просторных загонах, куда можно было войти через автоматически запирающиеся двери. В итоге посетитель оказывался, так сказать, в одной клетке с животными — очень хорошо придумано, ибо это способствует более непринужденным отношениям с объектом исследования.

В одном из загонов Дэвид держал своих эму — крупных, медлительных птиц, с крайне тупым и самодовольным видом. Один эму, с белым оперением и лазоревыми глазами, сидел на гнезде, в котором лежало четыре яйца. Семейная жизнь этих птиц налажена так, что она удовлетворила бы самую ярую суфражистку: испытав, так сказать, радости брачного ложа, самка откладывает яйца и спешит выбросить из головы все заботы. Самец строит гнездо (если можно его так назвать), переносит в него яйца и предано их насиживает, даже ничего не ест, а когда птенцы вылупятся, он пестует их, пока они не подрастут настолько, что могут сами о себе позаботиться. А самка все это время преспокойно развлекается в эвкалиптовых кущах. Это ли не верх эмансипации!

Мне хотелось посмотреть на яйца, которые так старательно насиживал эму-альбинос, и Дэвид сказал мне, чтобы я вошел в загон и попросту спихнул отца с гнезда — он, мол, совершенно ручной и ничуть не обидится. До этого дня я и не подозревал, как трудно столкнуть с гнезда сопротивляющегося эму. Во-первых, он кажется невероятно тяжелым, не меньше тонны, во-вторых, за него никак не ухватишься. Эму знай себе сидел на гнезде, и сколько я ни возился с этим нескладным созданием, мне никак не удавалось сдвинуть его с места, только перья поддавались моим усилиям. Наконец, подсунув ему под грудь колено и действуя им как рычагом, я заставил папашу встать и оттолкнул его, после чего, пока эму не улегся опять, поспешил наклониться над яйцами, словно сам собирался их насиживать. Стоя за моей спиной, эму сосредоточенно смотрел на меня. Несмотря на уверения Дэвида, что он совсем ручной, я не спускал с него глаз: ведь эму ничего не стоит прикончить меня одним ударом ноги, а я не представляю себе более унизительной смерти для натуралиста, чем смерть от пинка птицы.

Яйца длиной около шести дюймов казались сделанными из оливково-зеленой керамики очень красивого темного оттенка,





Утконос вышел на охоту. Питается он главным образом пресноводными рачками, червями и личинками.

с каким-то выпуклым узором по всей скорлупе, вроде барельефа. Разглядывая их, я увлекся и на миг забыл про хозяина гнезда. Вдруг я с ужасом обнаружил, что он воспользовался случаем и подкрался ко мне вплотную. Могучее тело эму навалилось на меня сзади, так что я едва не упал на яйца, а длинная шея легла на мое плечо, и, повернув голову, он уставился мне в лицо с расстояния около шести дюймов. Одновременно в груди птицы родился рокочущий звук, словно некий обезумевший танцор в солдатских ботинках отплясывал чечетку на большом барабане. Не зная, как воспринимать этот маневр эму, я предпочел стоять неподвижно, глядя в его голубые гипнотизирующие глаза. А эму тем временем совсем вывернул шею, словно решил проверить: может быть, вверх ногами я выгляжу симпатичнее. Вновь прозвучал глухой рокот, и эму, упираясь ногами в землю, начал настойчиво подталкивать меня к гнезду. Очевидно, он полагал, что я должен ему помочь в его общественной работе, но у меня на очереди были более важные дела, чем насиживание птичьих яиц. Медленно, чтобы не обидеть его, я выпрямился и ушел. Эму проводил меня печальным взглядом, и весь его вид свидетельствовал, что он был обо мне лучшего мнения. Наконец он решительно встряхнулся (при этом его перья зашелестели, точно дубовые листья на ветру), шагнул к гнезду и бережно лег на драгоценные яйца.

Как только я пришел в себя после интрижки с эму, Дэвид повел меня смотреть животных, которыми он чрезвычайно гордился, речь идет о питомнике тайпанов (или черных ехидн) — самых грозных змей Австралии. Держать змей в неволе само по себе нелегко, добиться от них потомства еще труднее, а заставить размножаться в неволе таких редких и пугливых тварей, как тайпаны,— это настоящий подвиг. Тайпан — третья в мире по величине ядовитая змея (уступает только королевской кобре и черной мамбе), он достигает в длину одиннадцати футов. Крупный экземпляр выделяет при укусе до трехсот миллиграммов яда — вдвое больше, чем любая другая австралийская ядовитая змея,— а роль шприца играют зубы длиной в полдюйма. Не так-то приятно получить этакую инъекцию...

Питомцы Дэвида возлежали в элегантных позах в благоустроенной клетке и были очень хороши собой. Спина — цвета надраенной меди, живот перламутровый, голова светло-коричневая. Тонкая шея и большие яркие глаза подчеркивали красоту и грозный вид тайпанов. Дэвид рассказал о тех волнующих минутах, которые он пережил, ловя этих змей. Впрочем, не только волнующих, но опасных, ибо укус тайпана способен за пять минут убить лошадь. Он показал мне семифутовую красавицу Александру — гордую мамашу, которая ежегодно откладывает по двадцати яиц. Эти яйца Дэвид переносит в особый инкубатор, и через сто семь дней из них вылупляются змееныши. Интересно, что при размере яиц два с половиной на полтора дюйма из них выходят пятнадцатидюймовые детеныши; тайпаны явно знают секрет, как влить море в наперсток. Дэвид регулярно «доит» своих змей и отправляет яд в «Лабораторию содружества», где делают сыворотку, которая уже спасла жизнь многим жертвам тайпанов. «Доение» происходит так: стакан или другой стеклянный сосуд накрывают марлей, берут змею, открывают ей пасть и просовывают ядовитые зубы сквозь марлю. Яд капает с зубов в сосуд.

После чая мы пошли смотреть животных, которым Дэвид больше всего обязан своей славой,— удивительных утконосов.

Об утконосах написано столько, что, как

говорится, дальше некуда, и все-таки стоит еще раз перечислить самые примечательные особенности этих редкостных, невероятных созданий. У них упругий клюв и перепончатые ноги, как у утки; тело покрыто короткой, очень мягкой шерстью, как у крота; хвост короткий и веслообразный, как у бобра; задние ноги самца вооружены шпорами с ядом, который почти так же опасен, как яд змеи; и в довершение всего, хотя утконос — млекопитающее (то есть он теплокровный и выкармливает свое потомство молоком), его детеныши вылупляются из яиц. Правда, в отличие от других млекопитающих у него нет сосков, их заменяет так называемое железистое поле: молоко выделяется через мелкие отверстия, и детеныши не сосут его, а слизывают. Утконосы — насекомоядные, они питаются пресноводными рачками, червями и личинками, причем каждый утконос съедает за ночь столько, сколько весит сам. Чудовищный аппетит этого животного — одна из многих причин, почему его так трудно содержать в неволе.

Чета, которую нам показал Дэвид, обитала в специально устроенном помещении, которое состояло из большого мелкого пруда и размещенных на берегу деревянных «спален» — неглубоких ящиков, выстланных сеном и соединенных с водой длинными ходами, обитыми изнутри резиновой губкой. Дело в том, что утконосы всегда роют себе узкие ходы, и когда они возвращаются из воды в нору, лишняя влага отжимается из шерсти трением о стенки. В неволе, как установил Дэвид, лучше всего выстилать ходы сеном или губкой, которые выполняют ту же функцию. Если утконос попадет в свою «спальню» мокрый, он почти неизбежно простудится и погибнет.

Пруд был пуст, когда мы подошли к нему, тогда наш любезный хозяин открыл одну «спальню», сунул руку в шуршащее сено и извлек оттуда утконоса. Мне никогда не доводилось видеть живых утконосов, но я уже давно знал их по фотографиям и по фильмам. Я читал про их своеобразное строение, сколько яиц они откладывают, чем питаются и так далее. Словом, мне казалось, что я их основательно изучил, но, глядя на извивающегося на руках у Дэвида зверька, я вдруг понял, что многолетнее заочное знакомство не дало мне ровным счетом никакого представления об индивидуальности утконоса. Причудливый изгиб клюва создавал видимость постоянной благодушной улыбки; в круглых карих глазах-пуговках выражалась яркая личность. Он казался одетым в меховую шубу, которая ему непомерно велика. Было такое ощущение, что он сейчас закрякает, и в самом деле, звук, издаваемый утконосом, напоминал недовольное квохтанье сердитой наседки. Дэвид опустил его на землю, и утконос заковылял, словно детеныш выдры, с любопытством обнюхивая все на своем пути.

Дэвид не только разработал методы содержания утконосов и первым в мире добился того, что они размножались в неволе,— он дважды брался за такое рискованное дело, как доставка утконосов в Нью-Йоркское зоологическое общество. Страшно даже подумать обо всех трудностях, сопряженных с таким предприятием. Надо припасти на дорогу тысячи рачков, червяков и головастиков, изготовить специальную клетку; надо исподволь, осторожно подготовить животных к путешествию, ведь утконосы чрезвычайно впечатлительны, чуть что не так — откажутся от пищи и зачахнут. О выдержке и сноровке Дэвида говорит уже тот факт, что оба раза он благополучно довез своих питомцев до США и они много лет жили и здравствовали на новом месте.

— Знаете, в Англии в войну ходила одна странная история,— сказал я Дэвиду.— Это было примерно в сорок втором, если не ошибаюсь. Кто-то рассказал мне, будто в Лондонский зоопарк был отправлен утконос. Больше я ничего не слышал и решил, что все это пустые разговоры. Вы случайно не знаете об этом?

— Нет, это были не пустые разговоры,— усмехнулся Дэвид.— Это факт.

— Как, — удивился я,— в разгар мировой войны через все моря везли утконоса?

— Вот именно,— подтвердил Дэвид.— Чистое сумасбродство, верно? В самый разгар войны Уинстон Черчилль вдруг решил, что ему нужен утконос. То ли он рассчитывал, что это — хорошее средство поднять дух людей, то ли собирался как-то обыграть это в пропаганде, то ли просто захотел получить утконоса — не знаю. Так или иначе, Мензис обратился ко мне и поручил поймать утконоса, приучить его к неволе и подготовить к плаванию. Ну так вот, я поймал красивого молодого самца, готовил его полгода, потом решил, что можно его отправлять. Проинструктировал человека, который должен был везти утконоса, снабдил его кучей письменных наставлений. Команда судна страшно увлеклась этим заданием, все старались мне помочь, и вот утконос вышел в плавание на «Порт Филиппе».

Дэвид остановился, внимательно посмотрел на утконоса, который вознамерился съесть его ботинок, нагнулся, осторожно взял озорника за хвост и водворил его обратно в «спальню».

— Представьте себе,— продолжал он,— утконос пересек весь Тихий океан, прошел Панамский канал, пересек Атлантику, и вдруг в двух днях пути от Ливерпуля — подводные лодки! Понятно, пришлось бросать глубинные бомбы. А утконосы, как я уже говорил, страшно впечатлительны и очень восприимчивы к шуму. Разрывы глубинных бомб оказались для нашего путешественника последней каплей, и он испустил дух. В двух днях пути от Ливерпуля!

Подумать только, идет самая лютая война в истории человечества, а тут Черчилль, с его неизменной сигарой, приказывает, чтобы ему подали утконоса! И вот уже на другом конце света Дэвид терпеливо растит моло-

дого утконоса и старательно готовит его к долгому плаванию через моря, кишащие подводными лодками.

...Мы простились с Дэвидом и его женой, покинули их чудесный заповедник и направились на юг, в маленький городок Гриффит, в сердце Нового Южного Уэльса. По соседству с ним расположен довольно обширный район малли. Здесь мы и надеялись найти глазчатую сорную курицу (она же курица-малли). В Гриффите нас встретил Бивэн Бауэн из Организации научного и промышленного исследования (ОНПИ). Он занимается изучением экологии и особенностей размножения сорной курицы, поэтому его попросили быть нашим проводником и консультантом.

Малли представляют собой кустарники эвкалипта высотой от шести до двенадцати футов; местами они растут так густо, что их ветви переплетаются и образуют сплошной полог. На первый взгляд малли кажутся сухими и безотрадными, лишенными каких-либо обитателей, на самом же деле это один из самых интересных типов ландшафта в Австралии — многие виды птиц и насекомых приспособились к этой неблагоприятной среде, и их больше нигде не найдешь. Подобно тому, как на изолированных архипелагах (так было на Галапагосе) развивались уникальные виды, так и зарослям малли, протянувшимся цепочкой через весь континент, присуща своя особая фауна. И несомненно, самый интересный вид, обитающий в малли,— сорная курица, красивая птица с индейку величиной, которая (пользуясь выражением Гарри Фрита) строит инкубаторы. К сожалению, мы попали в малли не в брачный сезон, но нам все-таки посчастливилось увидеть и инкубатор и его строителей.

Выйдя на поляну, мы увидели в центре ее что-то похожее на воронку от небольшой, но мощной бомбы. Окружность воронки всего фута четыре, зато ширина окружавшего ее земляного вала достигала двенадцати футов. Бивэн объяснил, что это и есть «инкубатор», и рассказал, как возникают эти странные земляные укрепления.

Зимой самец (иногда с помощью самки) вырывает здоровенную яму, заполняет ее отмершей растительностью, а сверху насыпает песок. Под действием дождя и солнца начинается гниение, температура в инкубаторе поднимается. Затем самец вскрывает гнездо, приходит самка и откладывает яйца в несколько слоев, тупым концом вверх. Самец тщательно засыпает их песком. Будь это рептилии, заботы самца на этом и закончились бы, он ушел бы восвояси, предоставив солнцу «насиживать» яйца. Но сорная курица не беспечная рептилия, самец следит за яйцами, и ему нужно, чтобы температура в «инкубаторе» держалась на уровне 35 градусов. Казалось бы, это непосильная задача для птицы, но он с ней отлично справляется. То ли язык, то ли нежная оболочка внутри клюва (точно еще никому не удалось определить) служат термометром, и он с



поразительной точностью определяет температуру в гнезде. Ежедневно самец погружает открытый клюв в песок и в зависимости от колебаний температуры либо снимает часть покрова, либо наращивает его. Шесть-семь месяцев он неотступно следит за тем, как бы драгоценные яйца не простыли или не испеклись. Его преданность долгу поразительна. Стоит показаться дождевой туче, как он со всех ног мчится к гнезду и насыпает конус из песка, чтобы дождевая вода стекала по этой «крыше». Попробуйте прийти с лопатой и добраться до яиц: тотчас прибежит самец и, стоя рядом с вами, будет засыпать гнездо ногами с такой же скоростью, с какой вы будете его раскапывать. В конечном итоге упорный труд самца вознаграждается — из яиц вылупляются птенцы, но им еще надо пробиться на волю сквозь двухфутовый слой горячего песка. Это дело долгое и нелегкое: птенцу требуется от двух до пятнадцати часов, чтобы выползти на поверхность. И когда он, совсем беспомощный, выберется из кучи, то обычно в полном изнеможении бредет в ближайшую тень, где ложится отдохнуть и набраться сил. Через два часа птенец уже способен довольно быстро бегать, а через сутки он может летать.

Как только мы кончили исследовать кучу, Бивэн повел нас дальше в глубь малли. Продолжая поиски птиц, мы около часа безуспешно прочесывали заросли и уже готовы были сдаться, вдруг Бивэн замер на месте и показал пальцем. Впереди на полянке, недоверчиво глядя на нас, стояли две глазчатых курицы. У них была очень приятная розовато-серая окраска, причем спину, крылья и хвост еще украшали рыжевато-коричневые, серые и густо-золотые пятна. Ниже клюва на грудку спускался «шарф» с таким же узором. Птицы оказались намного красивее, чем я думал, и мне страшно хотелось подойти поближе. Мы начали подкрадываться к ним через заросли, но не прошли и нескольких ярдов, как куры насторожились. С минуту они беспокойно ходили взад и вперед, потом направились в заросли и исчезли, шагая четко и важно.

Страшно подумать, что, если в ближайшие десять лет не будут приняты решительные меры, эти удивительные птицы могут исчезнуть с лица земли. Мало того, что завезенные лисы раскапывают «инкубаторы» и крадут яйца, опаснейшими конкурентами сорных кур стали кролики и овцы, которые наводняют малли и уничтожают

растения, составляющие их питание. Прожорливые и неразборчивые пришельцы изменяют всю экологию зарослей, и лишенным пищи птицам остается либо уходить (если есть куда), либо погибать от голода. А недавно возникла еще одна угроза. Прежде никто не обрабатывал малли, так как почва этих районов считалась неплодородной, но теперь открыли новые минеральные удобрения, позволяющие использовать эти земли под пшеницу. Значит, обширные площади малли, до сих пор служившие убежищем для сорной курицы, будут расчищены и распаханы, а птица исчезнет. Конечно, прогресс тормозить нельзя, но неужели ради прогресса непременно надо уничтожать все на вашем пути? Глазчатая сорная курица — одна из самых поразительных птиц на свете, уже поэтому она заслуживает право на жизнь. Немало времени и сил потрачено, чтобы привлечь внимание общественности и отстоять других представителей австралийской фауны, и это хорошо, так неужели нельзя сделать то же для сорной курицы и хоть где-то сохранить эту птицу и ее специфическую среду обитания на радость грядущим поколениям?

Мы поехали дальше. Нас ждал Мельбурн, где мы надеялись запечатлеть на пленке пример успешной борьбы за спасение фауны с самым популярным животным Австралии в главной роли. Речь шла о медведе коала.

Разумеется, коала никакой не медведь, а сумчатое животное, которое, подобно многим другим австралийским животным, донашивает своих детенышей в выводковой сумке. Было время, когда коал нещадно отстреливали ради их шкурок. Трудно представить себе более беспомощную жертву — коалы совсем не боялись людей, сидя на деревьях, они преспокойно смотрели на охотников, которые убивали их сородичей. В 1924 году было экспортировано больше двух миллионов шкурок коал. А так как побоище пришлось на такое время, когда среди коал свирепствовала загадочная вирусная болезнь, косившая их сотнями, они вскоре оказались на грани полного уничтожения. К счастью, правительство своевременно вмешалось и приняло строгие постановления, охраняющие коал. Мало-помалу их число стало возрастать, а в последние годы возникла прямо противоположная проблема: коалы так быстро размножаются, что им уже не хватает корма. Вот и приходится управлению природных ресурсов устраивать «медвежью охоту»: отлавливать часть коал и перевозить их в другие районы.

«Охота», на которую нас пригласили, намечалась в эвкалиптовом лесу под Мельбурном. Управление природных ресурсов разработало превосходный способ ловить сумчатых медведей так, чтобы не причинить им вреда и самому избежать укусов. Ловец вооружается длинным раздвижным шестом, на конце которого укреплена петля с фиксирующим узлом, не дающим ей затянуться слишком туго и удушить пленника. Кроме того, необходим брезент вроде того, каким пользуются пожарники при спасении людей из горящего дома. Отлов происходит так: вы находите коалу, надеваете ему петлю на шею (против чего он нисколько не возражает) и дергаете так, чтобы он упал на растянутый брезент, который держат наготове другие участники охоты.

Нагруженные снаряжением, мы углубились в лес и вскоре обнаружили восьмер-

Это обложки книг Джеральда Даррелла, вышедших на русском языке.

«Перегруженный ковчег», «Мысль», 1964 г. (об экспедиции в глубь тропических лесов Камеруна).

«Под пологом пьяного леса», Государственное издательство географической литературы, М., 1963 г. (о приключениях в аргентинской пампе и малонаселенной области Чако в Парагвае).

«Земля шорохов», «Мысль», 1964 г. (путешествие по Патагонии и предгорьям Анд).









Коалы совсем не боятся людей и спокойно подпускают к себе охотника.

ку коал, в числе которых были три самки с детенышами. Зверьки спокойно сидели на деревьях, рассеянно глядя на нас и не проявляя ни малейших признаков тревоги. Увы, должен признаться, что в тот день у меня сложилось невыгодное впечатление об интеллекте коал. Они как иные кинозвезды: на вид хороши, а в голове пусто. Мы начали с большого самца, который даже с петлей на шее продолжал улыбаться нам, явно не догадываясь о наших намерениях. Правда, когда петля натянулась, он покрепче ухватился за дерево своими кривыми когтями и даже хрипло зарычал, словно тигр. Но веревка оказалась сильнее, и в конце концов он выпустил ствол и шлепнулся на брезент. После этого нас ожидала приятная работенка: надо было снять петлю с шеи пленника и поместить его в транспортную клетку. Кто считает коалу ласковым, кротким существом, пусть-ка попробует снять у него с шеи петлю.

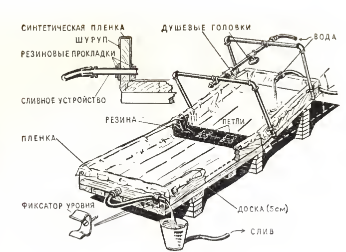
Наш сумчатый медведь ворчал, рычал, отбивался острыми когтями и норовил укусить всякого, кто подходил близко. Мы немало помучились, прежде чем удалось затолкать свирепо рычащего зверька в клетку. На поимку всей «шайки» ушло часа два. Но вот, наконец, последний, восьмой коала оказался под замком, и мы повезли их на новое место. Здесь нас ожидал сюрприз: когда мы открыли клетки и вытряхнули коал на землю, они встали и замерли, глядя на нас, пришлось буквально гнать их к деревьям. По гладким стволам эвкалиптов они легко взобрались наверх, примостились на ветвях и вдруг дружно заголосили, точно обиженные младенцы.

У коал есть одна интереснейшая особенность, которую я надеялся запечатлеть на киноленте, но, к сожалению, у нас ничего не вышло. Речь идет о способе выкармливания детенышей. Когда детеныш покидает сумку и для него настает пора переходить к твердой пище, мать при помощи некоей внутренней алхимии вместо испражнений выделяет мягкую пасту из полупереваренных листьев — нечто вроде нашего детского питания в банках. Детеныш ест эту пасту, пока не подрастет настолько, что может сам жевать довольно жесткие листья эвкалипта. Я не знаю более удивительного способа выкармливать детенышей.

(Продолжение следует).

● ЛАБОРАТОРИЯ ЛЮБИТЕЛЯ НАУКИ

ПОПРОБУЙТЕ СДЕЛАТЬ ДОЛИНУ...



Простой самодельный прибор позволяет имитировать множество сложных геологических процессов.

Природные силы, создающие горы, изменяющие береговые линии, прорезающие речные долины, другими словами, изменяющие ландшафт, действуют в таких масштабах и такими темпами, которые обычно исключают прямое наблюдение за ними. Но многие геологические процессы могут быть достаточно реально воссозданы (разумеется, в миниатюре!) с помощью прибора, который чем-то похож на детскую песочницу.

Прибор может иметь форму широкого лотка с плоским дном, две части которого шарнирно соединены между собой. Эти части, учитывая некоторое различие в размерах, мы будем в дальнейшем называть большими и малыми ящиками лотка. На одном конце лотка находится источник воды, а на другом — сток, глубина которого может меняться. Лоток может быть наполнен песком различного цвета с зернами разной величины или песком, смешанным с кусочками измельченного льда и гравием, в зависимости от геологической структуры, которую вы хотите имитировать. Чтобы имитировать силы эрозии, определять и изменять их направление, используются разноцветные окрашенные жидкости, расплавленный свинец и синтетические пленки. Так, например, закладывая синтетическую пленку под слой песка, можно пронаблюдать роль грунтовых вод в создании ключей, озер и болот.

Прибор имеет около 90 сантиметров в ширину и около 15 сантиметров в высоту. Длина большого ящика — 180 сантиметров, малого — 120. Прибор наполняется примерно двумястами килограммами песка. Вес всего прибора в собранном виде со всеми добавочными приспособлениями, но без воды достигает полутонны.

Боковые борта большого ящика у открытого торца скошены примерно на 20°, чтобы возможно было осуществить шарнирное соединение. Под дно каждого ящика прибиваются одинаковые деревянные планки для придания конструкции дополнительной прочности. Внутренняя поверхность ящиков покрыта синтетической пленкой. Оба ящика соединены в одно целое с помощью дверных петель, и место их соединения покрыто листом плотной резины, которая захватывает не только дно, но и борта ящиков. Лист резины сначала приклеивают к получившемуся шарнирному соединению, а затем для большей прочности прикрепляют по краям металлическими пластинками, привинченными к дереву. Резину можно взять от старой автомобильной камеры.

Большой ящик оборудуется стойками из трубок, на которых укрепляются две душевые головки (на высоте около 60 сантиметров над поверхностью песка). Душевыми головками имитируется дождь, потоки—струей воды из шланга.

К добавочным приспособлениям относятся синтетическая пленка, мастерок и генератор волн. Генератор волн может быть сделан из диафрагменного воздушного компрессора, предназначенного для комнатных аквариумов. К диафрагме прикрепляется металлический стержень длиной примерно 15 сантиметров, второй конец которого выводится через отверстие, просверленное в дне компрессора. К этому концу прикрепляется деревянная лопатка. Все устройство крепится на деревянном основании к борту лотка так, чтобы лопатка находилась в воде. Частоту колебаний диафрагмы, а следовательно, и размер волн можно регулировать реостатом.

Весь лоток устанавливается на прочной платформе на высоте примерно полуметра от пола. Бóльший ящик может подниматься и опускаться с помощью домкрата. Меньший ящик остается на одном уровне в большинстве экспериментов. Для загрузки ящиков можно использовать любой песок, но предпочтительнее всего мелкий белый песок. В любом случае нужен чистый песок,

который хорошо сохранял бы форму, приданную ему во влажном виде. Лоток необходимо наполнять слоем песка примерно в десять сантиметров.

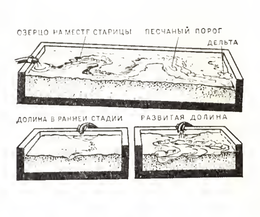
Создание правдоподобных имитаций является не только наукой, но и искусством, и поэтому работа с лотком требует от экспериментатора некоторой сноровки и навыков. Большинство экспериментов проводится следующим образом: сначала влажному песку придается форма различных геологических структур — гор, долин, равнин или береговых линий. (Все эти слова, так же как и встречающиеся дальше море, залив и др., следовало бы взять в кавычки, но мы не делаем этого только для того, чтобы не «загрязнять» текст.) Затем эти геологические структуры подвергаются эрозии потоками, волнами или механическими силами. Хорошим «вступительным» экспериментом будет исследование эрозии почвы, происходящей в дождливых районах.

Для первой серии экспериментов необходимо воссоздать район, который недавно поднялся над уровнем моря под действием природных сил, то есть однородную, слегка холмистую местность, уровень которой плавно понижается по направлению к морю. Для этого сначала поднимите большой ящик примерно на полметра над уровнем основания и закрепите его в таком положении (для этого можно просто подложить под дно деревянные бруски). Насыпьте ровным слоем примерно половину всего количества песка так, чтобы он слегка заходил на меньший ящик, и покройте его синтетической пленкой. Края пленки должны быть завернуты со всех сторон примерно на 2,5 см вверх. Поверх пленки насыпьте остальной песок так, чтобы его нижняя граница заходила примерно на 90 см на малый ящик. На оставшемся пустом пространстве в нескольких местах также насыпьте небольшие кучки песка. Хорошо смочите песок и разгладьте его так, чтобы по продольной оси лотка поверхность песка была на 3 см ниже, чем по краям. Придайте нижнему краю песка форму крутого берега, а всей местности — форму сравнительно ровного рельефа.

Установите шланг стока на такой высоте, чтобы уровень воды, собирающейся в самой низкой части лотка, находился примерно на середине высоты слоя песка. Таким образом будет намечена первоначальная береговая линия. Присоедините шланг подачи воды к трубке душевых головок и откройте воду, имитируя сильный дождь.

Сначала падающие капли будут просто разглаживать поверхность песка и впитываться в него. Через некоторое время возле нижней границы полосы дождя образуются мелкие канавки, которые будут становиться все шире и глубже, пока не сольются в один быстрый поток. По мере того, как дождь будет продолжаться, канавки будут образовываться все выше по течению. Тем временем главный поток будет быстро углубляться и через несколько минут прорежет сравнительно прямой канал к морю, канал с несколькими песчаными наносами. Вода, собирающаяся в нижней части лотка, будет постепенно затоплять прибрежный рельеф; в зависимости от формы, заранее приданной береговой линии, появятся бухты, острова и полуострова.

После наполнения моря особенно внимательно понаблюдайте механизм образования дельты в устье реки. Поток быстро теряет скорость при встрече со спокойной водой и придает поверхности песка веерообразную форму, причем это образование распространяется на значительное рассто-











яние за устье реки. Геологи называют это начальное отложение «донным». Второе отложение, известное под названием «переднего», характеризуется крутым, прямым краем, поднимающимся над донным отложением. Когда вершина переднего отложения достигнет высоты среднего уровня потока, на ней появится новое, тонкое отложение с пологими склонами. Затем силы эрозии прорезают канал в верхнем отложении, и скорость потока, ограниченного теперь этим каналом, возрастает, и начинается новый цикл, создающий донное отложение в устье нового канала. Когда этот цикл проходит стадии переднего и верхнего отложений, образуется еще один новый канал. Таким образом, поверхность развитой дельты принимает вид веерообразной сети небольших островов, перерезанных потоками.

Когда дельта разовьется, опустите большой ящик так, чтобы перепад уровней между концами всего лотка составлял около 8 сантиметров. Это будет имитацией более позднего периода в развитии потока, когда неровности уже сравнены эрозией. Вначале канавки, образующиеся под душевыми головками, соединяются в узкий, сравнительно быстрый поток, который углубляется быстрее, чем расширяется. После того как поток достигнет определенной глубины, его крутые берега окажутся прорезанными в нескольких местах. Песок, вымываемый из этих мест, уносится вниз по течению. В других точках, где песок оказался более плотным, воде какое-то время не удается подмыть берег, и вся ее разрушающая сила устремится на противоположный берег. В этих местах в русле реки появятся небольшие излучины. Это отклонение от прямой линии еще больше направляет силу, размывающую берег, в слабые точки, усиливая таким образом эрозию. Под воздействием эрозии в своем верхнем течении быстрый, узкий поток превращается в медленную, извилистую реку. Через несколько часов излучины начнут появляться у устья реки. В результате получится широкая речная долина с расположенными в нескольких местах возвышенностями — бывшими островами, песчаными наносами и полукруглыми озерами на местах стариц.

●

Характерная черта дождливых районов — грунтовые воды, собирающиеся между слоями почвы, мало проницаемыми для воды. (Эти слои можно имитировать синтетическими пленками.)

Чтобы подготовиться к воссозданию подобных явлений, сначала закройте подачу воды к душевым головкам и вылейте воду, накопившуюся в нижнем малом ящике. Установите верхний конец лотка так, чтобы уровень песка на нем был на 15 см выше, чем на нижнем конце лотка. Создайте местность с постоянно понижающимся уровнем, а затем, начиная с верхнего конца, сделайте углубление для озера, низину, холм с пологими склонами и небольшой водоем за водоразделом возле береговой линии. Отсоедините резиновый шланг от душевых головок, закрепите его на поднятом конце лотка и откройте кран. Отрегулируйте силу струи таким образом, чтобы подача воды уравновешивалась впитыванием ее в песок и чтобы уровень воды в озере оставался неизменным. Через несколько минут создастся пласт грунтовых вод, они просочатся в низину и создадут болото. Довольно быстро в понижении местности возле береговой линии образуется пруд, и, если синтетическая пленка была положена достаточно близко к поверхности, ниже пруда образуются один или несколько ключей. Поток воды из ключей будет постоянно наполнять водоем и формировать его берег. Колодец, вырытый на склоне холма над прудом, наполнится до уровня, соответствующего верхнему уровню пласта грунтовых вод.

●

Среди геологических явлений, формирующих поверхность, наиболее ярким является действие ледников. На нашей модели невозможно имитировать медленную деформацию и движение льда, но легко воссоздать действие ледника на поверхность суши в его конечных районах — там, где движение льда прекращается. Ледник просто тает и оставляет принесенные с собой камни и другие предметы, а потоки воды деформируют поверхность земли.

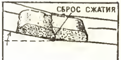
Чтобы осуществить этот эксперимент, осушите лоток, уберите примерно 30 килограммов песка и опустите больший ящик на один уровень с меньшим. Положите синтетическую пленку и насыпьте около трех сантиметров песка поверх нее. Уровень песка должен полого понижаться. Над шарнирным соединением сделайте хребет около 15 см высотой из смеси песка и гравия. Затем заполните пространство выше гребня смесью, состоящей из четырех частей толченого льда (зимой — снега) и одной части песка. Толщина этого слоя должна быть около 20 сантиметров. Закопайте несколько кусков льда размером с кулак в песок ниже гребня и дождитесь, пока лед начнет таять.

Поверхность, получившаяся в результате эксперимента будет обладать свойствами, характерными для ледниковых образований. На глиняной равнине выше хребта из песка и гравия может образоваться несколько небольших озер. Хребет, который подвергнется действию эрозии, представит собой конечную морену — обломочную россыпь, отложенную на краю ледника. Ниже конечной морены образуется наносная равнина, на которой в нескольких местах будут находиться куски гравия, а в местах, где были закопаны куски льда, образуются впадины, которые геологи называют «бадьями».

●

На нашей модели очень легко могут быть изображены характерные проявления вертикальных перемещений земной коры,









как, например, большие сбросы. Такие сбросы постоянно создают трещины. В природе амплитуда перемещений по поверхности раздела может меняться от нескольких миллиметров до сотен метров.

Чтобы исследовать три основных явления, вызывающие сбросы, уберите из лотка синтетическую пленку, подставьте под большой ящик автомобильный домкрат и сложите мокрый песок в центре в кучу, равную по высоте бортам лотка. По мере того, как вы будете поднимать домкратом большой ящик, пронаблюдайте за песком. В районе шарнирного соединения появится трещина, и по мере того, как большая часть будет подниматься, масса песка в ней будет скользить вниз, и ее уровень окажется ниже, чем уровень песка в меньшем ящике. Заметьте угол образования сброса по отношению к горизонтали. Это пример сброса сжатия. Не меняя положения лотка, разгладьте песок на сбросе и слегка утрамбуйте его. Затем опустите большую часть лотка до горизонтали, и вы увидите так называемый нормальный сброс. Обратите внимание на то, что угол этого сброса больше, чем угол сброса сжатия. Поднимите опять большой ящик, сделайте глубокую у-образную канавку над шарниром поперек лотка и наполните ее сухим песком. Опустите большой ящик до горизонтали. Теперь появятся два сброса, по одному на каждой стороне канавки. Поверхность сухого песка опустится ниже поверхности сырого и образует так называемый грабен — канаву с плоским дном и покатыми стенками.

●

Наиболее впечатляющие эксперименты могут быть проведены по исследованию эрозии берегов под действием волн.

Сделайте в меньшем ящике глубокий водоем длиной примерно 90 см и в ширину всего лотка. Создайте из мокрого песка крутой берег высотой около 15 см. Наполните водоем на глубину до 10 см и включите генератор волн, отрегулировав его так, чтобы промежуток между гребнями волн составлял 5—7 см. Через 5 минут опустите уровень воды в водоеме до 5 см. Внимательно посмотрите на образовавшуюся структуру берега, особенно на то, как подрезан в нескольких местах крутой склон. Таким путем в каменистом морском берегу создаются пещеры и гроты.

●

Под действием волн недалеко от берега возникают также длинные тонкие песчаные наносы. Чтобы пронаблюдать их образование, выключите генератор волн и сделайте гладкую песчаную отмель по всей ширине лотка, чтобы она простиралась примерно на 30 см в длину на глубине 2—3 см под водой. Включите генератор волн. Волны начнут переносить песок с края отмели назад, в результате чего и будет образовываться длинный песчаный нанос. Через несколько минут этот растущий нанос войдет в соприкосновение с переносимым песком и дно стабилизируется в состоянии равновесия. При постоянной амплитуде волн песчаный нанос и мелкая бухта позади него останутся постоянными прибрежными чертами.

●

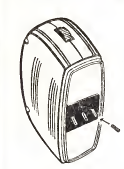
Перемещение песка волнами может создать песчаную косу между берегом и небольшим прибрежным островом. Песок, образующий косу, может переноситься как с берега, так и с острова, в зависимости от характера волн и строения местности. Сделайте небольшой островок на погруженном слое песка и включите генератор волн, разместив его так, чтобы волны подходили к островку под косым углом. Через некоторое время на подветренной стороне острова образуется песчаная коса, параллельная волновому фронту. Подводные отложения в больших количествах переносятся так называемыми мутными потоками. Это явление можно имитировать, если в воду возле крутого берега влить некоторое количество подкрашенного слабого сахарного сиропа.

На макете можно проводить многие другие эксперименты. Так, например, можно моделировать образование лавовой подушки — отложения, имеющего форму неправильной окружности, которое образуется при стекании расплавленной лавы в море или в озеро. Стеклянно гладкая поверхность таких образований появляется благодаря быстрой кристаллизации при контакте лавы с водой. Впадины в образованиях обычно богаты минералами, которые образуются из газообразных элементов, захваченных пустотами в расплавленной лаве. Правдоподобные лавовые потоки получаются при сливании расплавленного припоя с крутого песчаного берега в водоем в лотке.

С помощью синтетических вязких масс можно изобразить движение ледников. Признаки, характерные для таяния ледника, могут быть более детально воссозданы, возможно, с применением тающего льда и источника воды. Применяя поток сжатого воздуха, можно создавать также дюны и другие объекты, возникающие в результате ветровой эрозии. Вдумчивому и изобретательному экспериментатору модель открывает простор для множества экспериментов, возможно, самых неожиданных.

Из журнала «Scientific American».
Перевод с английского
А. ВОРОНИНА.

Маленькие хитрости



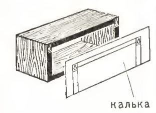
Владельцам электробритвы «Нева-3» в том случае, если при работе она издает чрезмерный шум, не рекомендуем подвергать нервную систему своих близких (да и собственную) ежедневному испытанию. Расчлените разъемный корпус бритвы, НАДЕНЬТЕ НА ШТЫРИ, входящие в гнезда подвижных ножей КУСОЧКИ НИПЕЛЬНОЙ РЕЗИНЫ от велосипеда. РАЗДРАЖАЮЩИЙ ШУМ БРИТВЫ ИСЧЕЗНЕТ почти полностью.
С. ШИРЯЕВ (г. Чернигов).

Вскрыв медицинскую ампулу, скажем, с йодом и использовав незначительную его часть, йод, чтобы он не испарился (да и не вылился), можно, конечно, перелить во флакон, закрывающийся хорошей пробкой. Но найти такой флакон сразу удается далеко не всегда. Пусть, однако, вас не огорчает его отсутствие. ХРАНИТЬ йод и другие ЛЕТУЧИЕ ЖИДКОСТИ МОЖНО и ВО ВСКРЫТОЙ АМПУЛЕ, ИСПОЛЬЗОВАВ ВМЕСТО ПРОБКИ КОМОЧЕК ПЛАСТИЛИНА.



Пластилиновая «пробка» герметически закупорит ампулу да еще, будучи прижатой к внутренней стенке шкафа, удержит ампулу на определенном для нее месте и в приданном ей положении.
А. МАЛЬЦЕВ (Ягельня, Мурманской обл.).

Разместить на стене места опорных крючьев, шурупов или гвоздей, скажем, для секции книжных полок, петельные гнезда у которой расположены на тыльной стороне, можно, конечно, и при помощи измерений с последующим перенесением их результатов на стену. Однако практика доказывает, что добиться безошибочного решения задачи удается далеко не всегда. Рекомендуем простой, но безусловно гарантирующий от ошибок способ. БУМАЖНУЮ ПОЛОСУ НАЛОЖИТЕ НА ЗАДНЮЮ СТЕНКУ секции шкафа и обожмите эту полосу так, чтобы четко отпечатались верхняя часть боковых граней шкафа и гнезда. Затем слепок приложите к стене на место, где намереваетесь повесить полку, И В ЦЕНТРЫ ОТТИСКОВ ГНЕЗД смело ВБИВАЙТЕ ГВОЗДИ.



Та же самая задача решается еще лучше при помощи кальки.
В. ФЕДОРОВ (Ленинград).



Кино- и фотолюбители отлично усвоили истину: чем герметичнее закрыта бутыль, чем более наполнена она химическим раствором, чем меньше, следовательно, в ней воздуха, тем дольше не портится раствор. Однако попробуйте закрыть бутыль, налитую «под пробку». Вряд ли это так просто удастся. Чрезмерное давление сжатого воздуха будет неизменно выталкивать пробку, и никакой герметизации не получится. Но ВСТАВЬТЕ МЕЖДУ плотной ПРОБКОЙ И ГОРЛЫШКОМ БУТЫЛИ КУСОЧЕК тонкой ПРОВОЛОКИ (диаметром около 1 мм) и затем медленно вдавливайте пробку в горлышко — задача будет решена. ВОЗДУХ ВЫЙДЕТ ЧЕРЕЗ образовавшуюся ЩЕЛЬ, и пробка перестанет «капризничать». ГЕРМЕТИЧНОСТЬ БУДЕТ ОБЕСПЕЧЕНА. Выдергивайте проволоку и ставьте бутыль на место.
М. СТЕПАНОВ (Ленинград).

ПО ПИСЬМАМ ЧИТАТЕЛЕЙ

ПО РЕКЕ В РАСКЛАДУШКЕ

Л. МЕШАЛИН (Ярославль).

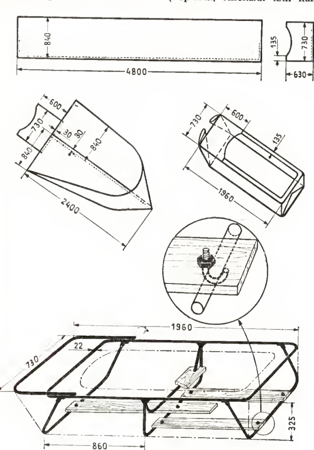


О легкой и дешевой сборно-разборной лодке мечтают не только рыболовы и охотники, но и любители природы. А между тем обыкновеннейшая кровать-раскладушка весьма легко трансформируется, превращаясь в почти готовый каркас для такой лодки. Потребуется лишь снять парусину (вместе с пружинами) и тремя дощечками жестко закрепить «ножки» кровати (см. рис.).

Натяните на этот каркас оболочку из прочной прорезиненной ткани — и лодка готова. Прочность ее конструкции — вне сомнений, а малый вес и быстрота превращения кровати в лодку, а затем вновь — лодки в кровать создают огромные удобства. Кроме того, шестикилограммовый вес ее не обременителен даже подростку, а габариты (в сложенном виде) позволяют возить с собой лодку на любом виде транспорта.

Изготовление оболочки — самый ответственный и, пожалуй, самый сложный процесс. Здесь все надо делать тщательно и аккуратно.

Прорезиненной ткани (перкаля, миткаля или капрона) потребуется при ее ширине 820—840 мм не более 5,5 метра — 4 $м^2$. Сшивается она на швейной машине внахлестку, двумя швами (см. схему раскроя). Причем ширина нахлеста должна быть 25—30 мм. Затем швы с наружной стороны следует обезжирить (протереть бензином) и на каждый из них наклеить ленты — полоски из той же ткани (клей резиновый). Ширина ленты — 25—30 мм. После наклейки полоски хорошенько прикатайте валиком (можно использовать бутылку).



Верхнюю кромку оболочки подогните и по всему периметру прошейте на машине с таким расчетом, чтобы в образовавшийся паз можно было пропустить прочный шнур. Этот шнур, после того как оболочка будет надета на каркас, вы туго затяните. При этом оболочка плотно обтянет каркас, и снять ее, не распустив предварительно узел шнура, будет уже невозможно.

Грузоподъемность лодки около 400 килограммов. Устойчивость ее хорошая, однако несложно увеличить ее и еще более, пришив к каждому из бортов по кармашку, а в них положить, а затем надуть камеры от футбольных мячей.

Вот и все. Оснастив лодку веслом и удобным сидением, можете отправляться в плавание. Однако помните: лодка предназначена для спокойных водоемов и тихих речушек. Для бурных рек, тем более для путешествий по морям и океанам, она не годится.

Суздаль-город

ПРОДОЛЖАЕМ РАЗГОВОР ОБ ОХРА

НА ВОПРОСЫ РЕДАКЦИИ ЖУРНАЛА «НАУКА И ЖИЗНЬ»

1. Каково должно быть соотношение старого и нового в любом современном городе?

2. Что понимать под памятником архитектуры?

3. В чем, на ваш взгляд, основная ценность архитектурного памятника?

4. Нужны ли города-заповедники и какие они могут быть?

5. В чем вы видите их основное назначение?

6. Каким вам представляется город Суздаль — центр туризма, заповедный город, зона отдыха?

Заместитель председателя Президиума Центрального совета Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры, заслуженный деятель искусств РСФСР В. ИВАНОВ:

1. Такое соотношение зависит от каждого конкретного города, и прежде всего от того, что в нем сохранилось интересного от старого. Если говорить об эстетическом соотношении, то оно должно быть органическим, составлять единство, обычно определяемое понятием ансамбль.

2. Памятник архитектуры — это сооружение (или группа сооружений), в котором выражены эстетические взгляды своей эпохи (стиль), строительные особенности (материал), конструктивные приемы, иначе говоря, культура народа.

Ценность памятника повышается, если он связан с историческими событиями, если он занимает ключевую позицию в истории архитектуры и строительной техники, если он принадлежит к древним эпохам (для русской архитектуры, например, все памятники XI—XVI веков).

Памятниками считаются и руины или остатки зданий, открытые в результате раскопок, фрагменты старых сооружений, включенные в новые.

Памятниками архитектуры могут быть и рядовые, типовые постройки того или иного города, квартала, площади, улицы, села и т. п. определенной эпохи.

В 1964 году на 2-м Международном конгрессе архитекторов и инженеров-реставраторов в Венеции была принята хартия, в которой дано определение понятия памятника архитектуры, в основном совпадающее с нашим.

3. В силе своей образной сущности, способной в запоминающейся, волнующей воображение форме воскресить историю родной страны.

Велика ценность архитектурных памятников как средства эстетического и патриотического воспитания, повышения образованности.

4—5. Да, нужны. Без объявления группы исторических городов заповедниками сохранить их историческую атмосферу невозможно. Заповедники могут быть самые разнообразные, и в этом их ценность. Самое главное при создании городов-заповедников — не превращать их в мертвые организмы с жизнью, организуемой искусственно, с подделкой под старину. Сейчас накоплен уже большой опыт создания заповедных кварталов в Вильнюсе, Таллине. Очень интересен опыт Чехословакии, Болгарии, ГДР, Югославии, Польши.

Наши проектировщики должны знать этот опыт и творчески использовать, работая над реконструкцией древних русских городов.

6. Для того, чтобы ответить на этот вопрос, надо условиться, как мы конкретно расшифровываем каждое понятие.

Центр туризма. Не считаю правильным использовать Суздаль как некий административно-хозяйственный пункт, в котором собираются туристы для ночевки, питания, развлечений. Я против того, чтобы в Суздаль продавали туристические путевки на 12 или 24 дня и из гостиницы или палаточного городка, расположенного в Суздале, туристы после знакомства с памятниками города совершали однодневные или многодневные вылазки в его окрестности.

Начало см. «Наука и жизнь» № 1, 1968 г.

НЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ПАМЯТНИКОВ

Совершенно недопустима в Суздале и зона отдыха в понимании, адекватном дому отдыха.

Суздаль представляется мне похожим на Дубровник в Югославии, Кведлинбург в ГДР или Венецию. Иначе говоря, в Суздаль прибывают все, кто интересуется им как историческим городом, сохранившим свой облик, свою атмосферу, располагающим историческими музеями и необходимым комплексом современного комфорта.

В Суздаль едут не развлекаться, а знакомиться с памятниками национальной культуры. Это нужно учесть нашим туристским организациям.

Должны быть созданы также условия и для индивидуального туризма.

Сезонность туризма неизбежна—ее обуславливают прежде всего климатические условия, но есть возможность в зимний сезон устраивать, например, в январе фестиваль «Елка», а в феврале — «Масленица», где немалое место займет музыка и песня, танец.

Возможно, нам в Суздале не следует строить под старину, а сохранить все, что осталось и может еще быть использовано, например, дома с русской печью, с лежанкой, наверное, имели бы успех. А новое строить на уровне современных эстетических требований. И дело здесь в мастерстве, в художественной зрелости коллектива архитекторов, который будет осуществлять строительство в Суздале.

Доктор физико-математических наук Я. СМОРОДИНСКИЙ:

Я хотел бы высказаться только по поводу последних трех вопросов.

4—5. Города-заповедники нужны. Пример: Хива, Старый Таллин. Хорошо бы, если в городе-заповеднике сохранились бы старые ремесла (в Хиве на базаре до сих пор чеканят). Хорошо бы, чтобы там были музей старого быта и библиотека, картинная галерея и старый театр.

6. Непонятно, зачем надо объединять туризм и город-заповедник. Нельзя музей осматривать между делом. Да, впрочем, если и попадешь в такой заповедник, в спешке мало что почерпнешь: такой заповедный город уподобится огромному универсальному магазину.

Туристская база должна быть (с большим рестораном или без) совсем в другом месте. Деньги же, вырученные от туристской базы, можно отдавать городу. Ведь никто не предлагает устраивать в Большом театре бассейн для плавания, а в Эрмитаже — зал для танцев. Зато в городе-заповеднике можно проводить театральные и музыкальные фестивали, связанные с обычаями этого города.

Доктор исторических наук Н. ВОРОНИН:

В анкете журнала самые главные и острые два последних вопроса — 6-й и 7-й, касающиеся непосредственно Суздаля, на которых я и сосредоточу внимание читателя. Но и по первым пяти вопросам хотелось бы вкратце высказаться.

1. Соотношение старого и нового — вопрос далеко не всех городов. Новые города не знают этой проблемы. Значит, речь идет только о старых городах, имеющих постройки прошлых столетий — памятники архитектуры. Здесь соотношение старых и новых зданий должно быть гармоничным: новое не может затенять или заслонять старого, которое тем более нельзя уничтожать. Памятники архитектуры — свидетели истории города, его краса и гордость; новая застройка обязана максимально выявлять их, включая их как активные звенья в архитектурную композицию. Наши градостроители обязаны решать проблемы реконструкции старых городов на научной, в том числе и исторической основе.

2—3. Памятники архитектуры — это прежде всего многосторонний источник наших знаний о культуре народа, его технической вооруженности, художественных вкусах разных его слоев, мастерстве зодчих и т. д. Отдельное здание — это как бы фраза «каменной летописи». Архитектурный ансамбль, где одно- и разновременные здания образуют исторически сложившийся гармоничный художественный комплекс, можно оценить уже как целую страницу или даже часть «каменной хроники». Некоторые старые города так богаты памятниками разных веков, что образуют как бы целую «летопись». И, конечно, памятники архитектуры являются вечным источником эстетического воспитания человека, сознания преемственности дел поколений, гордости за их талант, признательности за творческий труд.

4—5. Их роль для культурного роста людей огромна. Покойный академик Б. Д. Греков назвал Новгород Великий «кафедрой истории». Это относится и ко всем подобным большим и малым, старым и древним городам, в том числе и Суздалю. Заповед-

ность такого города обозначает его неприкосновенность, величайшую осторожность какого-либо нового строительства, а еще лучше — вынесение его за черту города, при этом так, чтобы эта внешняя застройка не портила его «фасадов», которые часто являют образцы градостроительного мастерства наших предков. Какими могут быть города-заповедники? Самыми разными, в зависимости от количества и качества памятников. Всех их объединяет одно: всемерное сохранение старого города, его застройки, планировки улиц и урочищ и т. п.

И, наконец, вопрос 6-й — о жемчужине старой и древней русской культуры, городе-сказке Суздале. Это единственный в своем роде город, обладающий редким и целостным **скоплением** памятников и ансамблей девяти столетий (от XI—XII до XIX века). Здесь драгоценно все, вплоть до домов XIX столетия и Гостиного двора, живо переносящих нас в атмосферу российской провинции времен Гоголя и Островского. Помню, когда в Суздале снимали фильм «Женитьба Бальзаминова», то его герои и обыватели, купцы и купчихи, лихачи и «ваньки» не резали глаз, но казались совершенно реальным, живым населением города. Самый воздух Суздаля — воздух окрестных пашен и полей, втекающий в город, тишина, обволакивающая суздальские улочки, храмы, монастыри и домики (опять ассоциация: Гурилев — «Домик-крошечка в три окошечка»). Такая тишина, что на городской площади слышно, как звенят полевые жаворонки. Все это драгоценно и неповторимо. Оскорбительно и преступно взорвать эту тишину завыванием транзисторов, разрушить гармонию неподдельности Суздаля бестактными подделками и архитектурным трюкачеством. Заметим, что волна туризма стремительно растет без всяких дополнительных «приманок» — Суздаль притягивает людей своей подлинностью, многовековой красотой, овевающим его воздухом истории. Каким мне представляется Суздаль ближайшего будущего? Центр туризма? Да, но без сутолоки и толчеи, без базарного, ярмарочного шума. Великая красота требует почтительной тишины. Город отдыха? Отнюдь нет. Здесь людской поток должен течь, а не оседать на манер курорта или санатория.

7. В сущности, «пожелания» запоздали: проектирование уже идет,— но пока не кладутся фундаменты, а только множатся ватманы, возможны коррективы и серьезные поправки. Проектирование осуществляется единственным и монопольным исполнителем — Центральным научно-исследовательским институтом экспериментального проектирования зданий торговли, общественного питания и бытового обслуживания. Может быть, с этим связан доминирующий коммерческий подход к делу «интуризации» Суздаля.

Ссылаясь на зарубежный опыт, проектанты считают, что одни памятники «не обеспечивают достаточной рентабельности» Суздаля, которая требует создания в заповедном городе «продуманной системы отдыха, развлечений, торговли и питания». Полагаю, что не везде и не всегда обязательно следовать опыту зарубежного бизнеса: мы не бизнесмены, нам не к лицу торговать Суздалем. Суздаль прежде всего и раньше всего святыня и сокровищница культуры великого русского народа, он будет нужен бесконечным поколениям русских и — шире — всех советских людей. Его неприкосновенность должна быть рассчитана на века. Поэтому с Суздалем нельзя торопиться, стремясь к скорейшему «обороту средств». Не сомневаюсь, что никто не осудит, если мы будем строить «столицы туризма» медленно, но верно, без напора, взвешивая каждое мероприятие, соразмеряя каждый шаг, привлекая к этой работе крупных специалистов и реставраторов.

Гостиниц в городе проектируется четыре, а ресторанов восемь (не считая одиннадцать кабачков, чайных, квасных и пр.). Четыре гостиницы в монастырях Покровском и Спасо-Евфимиевском (в последнем — древнем братском корпусе). Я был сторонником этого решения, теперь же, учитывая размах грядущего сервиса, я считаю это неверным. Оккупация монастырей гостиницами и «пищеблоками» повлечет за собой скопление тары, мусора, подсобных времянок и т. д. И совсем уж недопустимо устройство в Александровском монастыре, пленительном своей пустынностью и тишью, Дома художника на 50 мест с кафе при нем. Неужели художники не могут проживать в общих отелях?

Совсем нетерпима и сама архитектура гостиниц, в основу которой положено условное изображение уличной застройки на старых фундаментах в виде «гармошек» слипшихся друг с другом изб. Гостиницы «решены» в виде нескольких десятков срубных двускатных секций, расчлененных огромными каменными брандмаузрами. Как говорится, «ни красы, ни радости» нет, а есть явная нелепость, которую никоим образом нельзя осуществлять в натуре. В том же духе мыслится воздвигаемый у подножия величавого Спасо-Евфимиева монастыря русский кабачок «Старая мельница» на 50 мест. Вмонтированное в какой-то пустопорожний сруб водяное колесо вертится для развлечения выпивающих. Я убежден, что гостиница должна быть простой, непритязательной, современной архитектуры. Стоит умерить страсть к «развлекательным» питейным заведениям. Думаю, что не нужно изощряться в устройстве на лугах Каменки площадок для «старинных русских народных игр и развлечений», в том числе постоянно действующих каруселей. Сколь это изобретательство фальшиво, показывает опыт. Рядом со знаменитым Успенским собором XII века во владимирском Парке культуры и отдыха устроены качели и другие аттракционы. Но никто из экскурсантов не рвется к ним. Напротив, возникает протестующая мысль: неужели не догадаются убрать этот балаган? Таковы наши пожелания к проектантам, вылившиеся в результате в рассуждение, как и чего они не должны проектировать и каким не должен стать Суздаль.

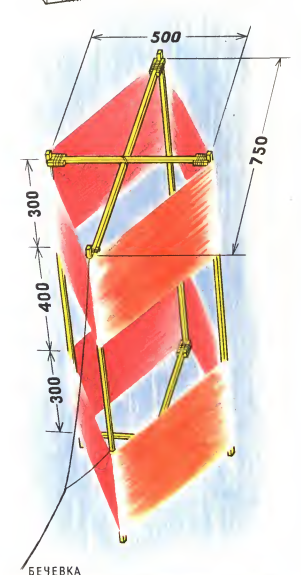
ВОЗДУШНЫЕ ЗМЕИ

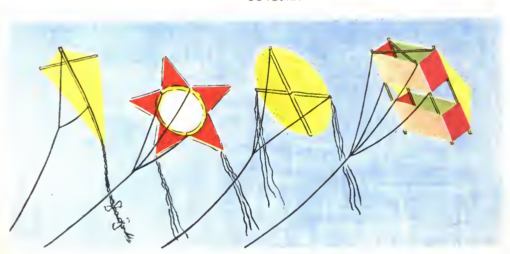
Даем описание конструкции коробчатого змея. Он интересен тем, что отлично обходится без хвоста, может подняться в воздух на 200 и даже на 300 метров и, восхищая малышей, «плавать» там сколь угодно долго.

Этот змей напоминает коробку. Отсюда и название змея — «коробчатый». Коробки лучше всего обтянуть легкой тканью (шелк или полотно) или, за неимением ее, прочной упаковочной бумагой.

Размеры деталей и общий вид этого змея — у вас перед глазами. Как видите, постройка его не потребует от вас большого мастерства и крупных затрат на материалы.

Если же почему-либо не сможете сразу построить коробчатый змей, сделайте хотя бы один из простейших, показанных на этой страничке журнала. Не сомневаемся, что этот ваш небольшой труд принесет немалую радость ребятам.







МОЧАЛКА НА ГРЯДКЕ

Люффа — мочалиа, иоторая растет иа грядке, оиа похожа иа длиииые-прел̄лиииые огурцы.

Растеиие зто из семейства тыивеииых, одиолетиее. Родииа его — тропические районы Азии, Африки и Южиой Америки. У иас люффа культивируется только в Заиавиазье, в Крыму и других южиых райоиах, потому что для развития растеиия требуется шесть, а то и шесть с половиной месяцев совершеиио безморозиого времени.

На плаитациях устраивают специальиые подставки-подпоры, по иоторым взбирается лазящий стебель, а плоды свободио свисают, ие прикасаясь и подпоркам или и земле. Это важио для того, чтобы плоды ие приинмали иеправильиую форму.

У иекоторых сортов люффы (у гладкой длииной, у цилиидричесной) длииа плодов достигает 150—160 см и даже больше.

Зрелые плоды люффы после соответствующей обработки (их вымачивают, очищают от кожуры, выбивают из иих семена, промывают, сушат и т. д.) идут иа мочалки, иа изготовлеиие шляп, туфель, используются в мебельиой промышлеииости. Молодые плоды съедобиы.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Индекс 70601 Цена 35 коп.